

ABRÉGÉ
DE CHIMIE.

ABRÉGÉ
DE CHIMIE

A L'USAGE DES LEÇONS.

PAR J. B. VAN MONS.

VOLUME III.



LOUVAIN,

CHEZ F. MICHEL, IMPRIMEUR-LIBRAIRE DE L'UNIVERSITÉ.

—
1833.

DE L'ORGANISATION

ET DES

CORPS ORGANIQUES.

L'organisation consiste en l'enlèvement partiel d'oxygène à une oxidation du carbone par l'hydrogène de l'eau à la quelle la lumière solaire a soustrait l'oxygène et en adjonction du même principe à l'oxygène restant dans le rapport qui forme l'eau. L'effet de la décomposition de l'eau est nécessairement simultanément avec celui de l'enlèvement de l'oxygène et de l'adjonction de l'hydrogène, car la lumière solaire ne peut résoudre l'eau en ses deux éléments ni, par conséquent, en détacher l'oxygène sans que l'hydrogène ne soit repris par un autre corps. La décomposition de l'eau est donc le résultat d'une double attraction, exercée, d'une part, par l'oxygène de l'oxidation du carbone sur l'hydrogène de l'eau et, d'autre part, par la lumière solaire sur l'oxygène de ce liquide. L'oxygène se gazéifie et l'oxidation du carbone s'organise. Comme il n'existe point de corps organique dont l'organisation répondit à de l'acide carbonique combiné avec 4 rapports d'hydrogène, et que la plus haute organisation du carbone par les principes de l'eau est dans le sucre (1 carbone, 2 oxygène et 2 hydrogène), la moitié de l'oxygène doit être formée en eau

isolable, mais qui reste pour tenir le corps organique liquide. Il ne serait pas impossible qu'en même temps que l'hydrogène se met en réaction sur une oxidation inférieure du carbone, l'oxygène de l'oxidation supérieure fut enlevé par le soleil. De l'oxide ou de l'oxidule de carbone serait alors immédiatement organisé par l'hydrogène, le premier en muqueux (sucre, amidon, gomme), et le second, en bois liquide. Le résultat pour la quantité d'oxygène dégagé serait le même, car ce qui en ce principe serait fourni par l'acide carbonique ne le serait pas par l'eau. La correspondance de l'oxygène dégagé avec ce que contient en ce principe l'acide carbonique absorbé, a fait penser que cet acide était désoxidé au complet et constitué en carbone libre par la lumière du soleil. Mais cette lumière n'est pas plus compétente pour résoudre cet acide en ses éléments qu'elle ne l'est pour opérer la même résolution sur l'eau, et l'affinité d'agrégation qui serait exercée de carbone à carbone, ne peut d'aucune manière l'assister dans cette action. Cependant, une affinité de combinaison chimique et telle que de l'hydrogène se combinant avec l'oxidation inférieure du carbone peut efficacement venir au secours du soleil. Il y a d'ailleurs une distance notable pour la difficulté de l'action de diminuer un corps dans son oxidation à le dépouiller totalement d'oxygène. Je serais toutefois plus porté à croire à l'enlèvement de la portion non organisable de l'oxygène par l'hydrogène de l'eau qu'à la soustraction partielle de ce principe par la lu-

mière du soleil. C'est pour alimenter ce travail que les feuilles et autres parties vertes des plantes absorbent pendant le jour l'acide carbonique et l'eau de l'air. La sève que les plantes reçoivent de la terre leur parvient toute élaborée en matière propre à leur sustentation par un travail d'organisation particulier que les racines exécutent sur la matière mi-organique contenue dans le sol.

La partie de sa substance que la lumière emploie à déplacer l'hydrogène d'avec l'oxygène est perdue pour l'échauffement de la plante. Cette perte tourne entièrement au profit de celle-ci, et comme la lumière, sans tempérer son ressort par de la chaleur, ne pourrait opérer ce déplacement, elle s'adjoint le calorique auquel l'hydrogène se substitue près de l'oxidation du carbone, ou qu'il déplace d'avec un oxygène quelconque qu'il enlève ou avec lequel il s'engage. Le calorique de cette source qui est en excès à la libération de l'oxygène, et tout autre ayant pour source une combinaison, trouve son emploi pour les décompositions spontanées lesquelles ne peuvent se faire sans que du calorique s'engage et ne se font que dans le rapport que du calorique est mis à leur disposition. Cette dépendance où les actions se trouvent les unes des autres et la mise des moyens de refroidissement à côté de ceux d'échauffement, font que les plantes sont maintenues à la température qui convient le mieux à la marche de la végétation.

Qui dit simplement organisation, dit organi-

sation des plantes, car il n'y a que la matière des plantes qui soit susceptible d'être organisée. L'agent principal de cette opération est la lumière, et les plantes seules ont des organes sur lesquels l'influence de cet agent puisse s'exercer. Ce sont aussi les seuls êtres vivans que la locomobilité empêche de se soustraire à la réaction du soleil. L'organisation des végétaux est primaire; celle des animaux est secondaire, et les derniers l'empruntent des premiers. Nous verrons plus tard que les animaux la continuent et y ajoutent un quatrième élément, mais c'est toujours sur de la matière originellement élaborée par les plantes que leur activité s'exerce. Les animaux désorganisent ce que les végétaux ont organisé, car il est de leur essence de brûler, tandis qu'il est de celle des végétaux de débrûler. Le besoin de chaleur est pour les uns un devoir de combustion, et le besoin de froid est pour les autres un devoir de décombustion. Les plantes doivent se débarrasser de chaleur, les animaux doivent s'en pourvoir. Dans le procédé de l'organisation végétale, la décombustion est accompagnée d'une recombustion et d'une moindre combustion. La décombustion est éprouvée par l'hydrogène de l'eau qui devient libre d'oxygène; la recombustion l'est par le même hydrogène qui se joint, mais en possession partagée, à l'oxygène d'une oxidation du carbone, et la moindre combustion l'est par le carbone dont l'oxygène transporte une partie de sa force comburante sur l'hydrogène et en soulage ainsi le carbone. Ce concours d'une double

action et d'un triple effet est le cas le plus ordinaire de l'organisation végétale.

L'organisation consiste donc en l'hydrogenation d'une oxidation du carbone en des rapports tels que l'oxygène, sans abandonner le carbone, se proportionne d'hydrogène dans le rapport de l'eau. Il n'y a proprement de corps organisés que ceux où les principes de l'eau se trouvent dans le rapport de l'eau. Les autres sont sortis de l'organisation et se sont, ou élevés au dessus, ou abaissés au-dessous. L'élévation au-dessus peut se faire par de l'hydrogène ou de l'oxygène, et par de l'hydrogène et du carbone. L'abaissement au-dessous se fait toujours par du carbone et de l'hydrogène. Le type de l'organisation est le bois, lequel consiste en rapports égaux d'oxide de carbone et de carbone hydrogené; 2 carbone, 2 oxygène et 2 hydrogène : c'est le produit le plus simple de l'organisation végétale. On le trouve partout et c'est autour de lui que les autres composans de la matière organique viennent se grouper. Il leur sert de base et, en quelque sorte, d'excipient. Il existe avec excès d'oxygène dans les acides organiques, avec excès d'hydrogène dans l'alcool, avec égal excès des deux dans le muqueux, l'amidon et le sucre; avec égal défaut des deux, dans l'éther; avec excès de carbone et d'hydrogène ailleurs. Ces combinaisons sont partie formées dans le procédé organique, et partie résultent du partage de ces combinaisons en d'autres composés, le partage étant opéré par une continuation du même procédé en dehors de l'appareil organique

et avec le secours de l'art et l'intervention d'un autre corps ou sans ce secours et sans ou avec l'intervention d'un corps tiers. Aucune matière organique n'a encore été composée par l'art. Beaucoup sont résultées de changemens de combinaison de pareille matière formée par la nature. L'organisation naturelle du carbone est le produit d'une dislocation entre les principes de l'eau, suivie d'une conjonction nouvelle entre les mêmes principes. Elle se fait par la soustraction de l'oxygène qu'opère la lumière solaire. L'organisation artificielle devrait être l'effet de la conjonction entre les mêmes principes et de la soustraction du calorique opérée par la voie du pyrophore. L'organisation factice ne pourrait être qu'une oxidation de carbone combiné avec l'hydrogène et serait ainsi l'inverse de l'organisation native. Comme l'hydrogenation la plus basse que nous pourrions soumettre aux essais de cette nature est le carbone hydrogené, le résultat immédiat, en supposant l'essai couronné de succès, serait du sucre. Pour faire du bois on devrait pouvoir disposer de carbone sushydrogené (1 carbone et 1 hydrogène), lequel n'a pas encore été obtenu et qui, étant obtenu, serait peut-être un hydracide. De l'oxide de carbone, mêlé avec du carbone hydrogené, ne serait peut-être pas assez facilement soustrait dans son calorique pour se réunir en bois, ni son mélange avec l'hydrogène simple, assez condensable par le même moyen pour se former en sucre. Il est à remarquer que de l'oxide de carbone et de l'hydrogène forment

du sucre, et qu'il faut de cet oxide et du carbone hydrogené pour former du bois, à cause qu'alors l'hydrogène amène son rapport de carbone et que l'engagement consiste en 2 de ce combustible, 2 d'oxigène et 2 d'hydrogène. Le bois résulterait aussi de rapports égaux d'oxidule de carbone et de carbone primhydrogené; mais ces deux composés se sont jusqu'ici soustraits à tout ce qu'on a pu tenter pour les produire. On attribue à la nature le moyen d'organisation que nous indiquons comme devant être tenté par l'art, car on construit les corps organiques de carbone diversément hydrogené et d'oxigène, le produit étant un oxide, un corps neutre ou un acide, suivant que l'un ou l'autre des élémens de l'eau prédomine ou qu'aucun des deux ne se trouve en excès. La prédominance de l'oxigène donne toujours un acide, l'égalité des rapports donne un corps neutre. La prédominance de l'hydrogène donne des oxides, mais qui rarement sont des bases capables d'émousser la qualité acide. Cette manière d'envisager l'organisation et de prendre pour base des substances organiques un combustible double, suggère des réflexions de plus d'un genre; et d'abord, elle fait aviser au moyen, jusqu'ici resté impraticable, d'adjoindre de l'oxigène à une hydrogenation du carbone sans que l'eau produite soit séparée; ensuite, l'hydrogenation du carbone présuppose l'existence dans les plantes, de ce combustible exempt de combinaison avec l'oxigène seul ou avec l'oxigène et l'hydrogène, et, l'hydrogenation étant supposée possible, l'oxi-

dation du composé devrait avoir lieu sous dégagement d'hydrogène et fixation d'oxygène. Or, un tel dégagement n'est pas connu se faire, à moins qu'il n'eût lieu avec régénération de l'eau au contact de l'air, et ainsi en vertu d'une attraction double, mais ce dégagement devrait être accompagné de celui d'oxygène, à moins encore qu'on ne voulut les alterner et que celui de l'hydrogène se fit pendant la nuit et celui de l'oxygène, pendant le jour; mais, je le répète, l'idée la plus raisonnable à adopter est de faire servir l'oxygène de lien à l'engagement de l'hydrogène avec le carbone. Ce mode d'engagement est éminemment organique, en ce qu'il ne peut être imité par l'art; il en résulte une combinaison assez stable, en raison du double déplacement dans son calorique que l'oxygène éprouve, pour ne pouvoir être détruite par la chaleur sans que ses constituans ne soient en partie autrement engagés, et qui est susceptible de recevoir un surrapport de l'un ou l'autre de ses constituans sans que sa composition en éprouve la moindre atteinte. L'hydrogène, combustible plus faible, ne peut au carbone enlever l'oxygène sans qu'une chaleur rouge ne l'aide dans cette action, mais il peut, par le carbone, être admis en co-possession de ce principe; c'est aussi ce qui arrive. L'oxygène, au contraire, comme comburent plus fort que le carbone, ne manquerait pas d'enlever l'hydrogène à celui-ci, ce qui, au lieu d'un composé triple, donnerait un composé simple et un corps simple. De l'eau serait formée et du carbone serait mis

en liberté. Le premier effet se fait sous déplacement seul de calorique, le second devrait se faire sous déplacement et restitution à la fois du même agent.

Les plantes réorganisent la nuit une partie de ce qu'elles ont hydrogeno-sousorganisé le jour, et elles désorganisent au complet et oxigent en acide carbonique ce que pendant le jour elles avaient organisé. Elles détruisent pour reconstruire et reconstruisent pour de nouveau détruire. Elles prolongent ainsi la durée de leur vie. L'oxigène de l'air est l'agent de ce travail. Les feuilles l'enlèvent à l'air et le remplacent par de l'acide carbonique et de l'eau qui sont précisément les deux matières qu'elles absorbent pendant le jour. Les plantes ne mettent donc rien hors d'usage, car leurs déjections leur sont encore utiles. L'hydrogeno-sousorganisation résulte de soustraction d'oxigène à de la matière organique neutre par l'activité du soleil ou par de la pareille matière qui s'oxigeno-sousorganise. L'hydrogène séparé d'eau libre de combinaison ne paraît pas se surcombiner à de la matière organique neutre ou dans laquelle les principes de l'eau sont dans le rapport de l'eau, et les excès d'hydrogène semblent être les produits de retraites d'oxigène. La réorganisation par l'oxigène de l'air se fait sur de la matière organique hydrogenée dont l'excès d'hydrogène se resature d'oxigène dans le rapport de l'eau. L'organisation pendant la nuit se fait par le procédé inverse et par un principe de l'eau différent de celui qui est employé pendant le jour.

L'activité de la nuit consiste à rebrûler, celle du jour à debrûler. La combustion ne se fait toutefois pas sur du carbone hydrogené libre, et il est probable que la décombustion de l'eau n'est pas exercée sur de l'eau libre; la première a lieu sur de la matière organique hydrogenée et la seconde, sur de l'eau engagée et peut-être aussi, comme je l'ai dit, sur de l'acide carbonique enlevé dans la moitié de son oxygène et remplacé dans ce principe par son équivalent en hydrogène. La désorganisation complète se fait par soustraction d'hydrogène et remplacement de ce principe par son équivalent en oxygène. L'oxygène de l'air deshydrogène au complet de l'hydrate de muqueux et l'oxide de carbone rendu libre et naissant est saturé en acide carbonique. L'eau que la deshydrogenation forme est en partie dégagée et couvre de ses bulles la page inférieure des feuilles. L'eau qui résulte de cette deshydrogenation et de beaucoup d'autres, n'est sans doute pas entièrement saturée dans son oxygène et celle que la lumière solaire décompose, pas entièrement désaturée dans ce même principe. L'une doit être de l'hydrogène soussaturé d'oxygène, et l'autre, de l'oxygène soussaturé d'hydrogène. De l'eau neutre serait trop peu active pour satisfaire aux besoins de décomposition et recomposition et de changement de composition perpétuels que les plantes éprouvent. On a conçu que dans les plantes, de l'eau oxygenée (suroxyde d'hydrogène) se forme en opposition à du carbone primhydrogéné. Ce n'est pas un tel composé que nous supposons

se former dans les plantes, car il y a pour la solidité de composition une différence du tout au tout d'eau ayant pris en surcharge de l'oxygène à de l'eau dont ce principe n'a pas cessé d'être le constituant. Celle-ci est de l'eau moins de son hydrogène propre, l'autre, de l'eau plus de l'oxygène étranger. Dans notre sens, l'excès d'hydrogène est faible et celui d'oxygène fort. L'eau oxigenée consiste en oxygène imparfaitement débarrassée d'hydrogène, et l'eau hydrogenée, en hydrogène imparfaitement saturé d'oxygène. Nous avons déjà dit que l'oxygène enlevé à l'eau par l'activité du soleil, est encore combiné avec plus ou moins de ce liquide : cette double demeure en-engagement des principes de l'eau avec l'eau soulagerait considérablement le soleil dans sa réaction décomposante sur ce liquide. Dans tous les cas, la lumière ne saurait pousser cette réaction au-delà de la soustraction d'un demi-rapport d'oxygène, et, cette soustraction faite, elle devrait rester inactive sur le restant de ce principe. On ne peut savoir de quelle manière le soleil exerce son activité sur les acides des plantes; si partiellement il les desoxygène et qu'ensuite l'hydrogène de l'eau les organise; ou si ce double effet est produit par le combustible de l'eau. Dans les fruits sur l'arbre, l'hydrogène de l'eau organise l'acidité en mucoso-sucré lequel, bientôt après, surtout lorsque ce sucre n'est pas trop dilué d'eau, est sousorganisé en muqueux (enfariné). On sait que l'oseille renferme d'autant plus de sel acide que sa plante est moins exposée au soleil. Pour ra-

mener l'acide excédant de ce sel à l'état organique, le double rapport de carbone, sans lequel il n'y a pas d'organisation, devrait être repris sur 2 rapports d'acide, et 2 ou 4 rapports d'oxygène devraient être enlevés par le soleil ou convertis en eau par l'hydrogène, suivant que de l'hydrate de muqueux ou du bois liquide serait formé. Le double rapport de carbone avec les 2 ou 4 rapports d'oxygène restans serait par l'hydrogène organisé en l'un ou l'autre de ces produits. Mais cet effet, qui laisserait en arrière de l'oxalate moins proportionné d'acide, ne paraît pas avoir lieu, et l'on peut en conclure que ce que le procédé de l'organisation a une fois désorganisé ne peut plus être réorganisé par lui.

Matière organique neutre.

Le terme neutre, dans son application à un objet de chimie, semble indiquer que la matière qu'il désigne est composée d'un acide et d'un alcali et n'est ni acide ni alcaline. La neutralité ne peut appartenir à l'extinction de la propriété acide ou de celle alcaline seules. L'extinction de la première n'amènerait la neutralité que pour elle, et pas pour un oxide qui ne réagit pas comme alcali. En fait de matière organique, la neutralité consiste en une qualité négative et signifie que le corps qui la possède n'est ni salifiant ni salifiable, ou ne peut pas plus agir comme acide que comme base. On a aussi nommé les corps neutres corps indifférens, s'entend indifférens à la

formation de sels. Ce terme n'est pas plus heureux que celui neutre.

Bois. Nous avons déjà dit quels sont les constituans du bois. Les trois élémens de la matière organique à ses différens états s'y trouvent réunis par rapports égaux, et, à la quantité qui constitue l'atome du bois, ils sont hydratés par 172 rapport d'eau. Le bois est la plus basse organisation du carbone parmi celles qu'il est en notre pouvoir de mettre en isolement. Du carbone moins proportionné des principes de l'eau se trouve dans des composés, et entre autres dans l'éther où 2 rapports de carbone sont seulement organisés par 1 rapport d'oxygène et 1 d'hydrogène, mais surcomposés de 4 rapports de ce dernier. Sa composition répond à de l'acide oxalique en rapport double, auquel 376 de l'oxygène auraient été enlevés et 5 rapports d'hydrogène ajoutés. On ne peut vouloir rendre son carbone mi-organisé libre sans le détruire ou sans le composer en acide acétique. Une combustion vive produit le premier effet, une lente, le second, et dans celui-ci le carbone est réorganisé en bois héli-surorganisé par les principes de 1 rapport d'eau et tenu conjoint par un rapport d'eau toute composée. Un autre rapport d'eau hydrate l'acide. L'éther ne peut par un rapport d'oxygène être régénéré en alcool ou bois hydrogené, car 1 rapport d'hydrogène manquerait au composé, mais l'éther sortant de combinaison peut reprendre les principes de l'eau sous forme d'eau et se recomposer en alcool. L'éther peut toutefois être considéré

comme consistant en 1 rapport de carbone organisé en bois et 1 d'hydrogène carboné. On l'envisage comme du carbone hydrogené dont un rapport double est oxidé par un rapport simple d'oxygène. Il répond par ses principes à rapport double de sousoxidule de carbone uni à rapport quintuple d'hydrogène, et aussi à rapports égaux d'oxidule de carbone et de carbone primhydrogené, avec 4 rapports d'hydrogène. Le sucre, qui contient en principes de l'eau le double de ce qu'en contient le bois, n'a point son supérieur en organisation par ces mêmes principes, et la gomme et l'amidon, ainsi que leurs sousespèces et variétés, ont un degré d'organisation intermédiaire. Ce sont là les seuls corps dans lesquels les élémens de l'eau sont proportionnés comme dans l'eau. Le bois est l'excipient commun pour la composition secondaire d'un grand nombre de corps organiques; il l'est de l'oxygène dans les acides par oxygénation, de l'hydrogène dans l'alcool, ailleurs, du carbone ou de l'hydrogène et du carbone. Il joue ainsi un rôle très-important dans cette composition. On débrouille le plus commodement une composition organique ultérieurement proportionnante, en rapportant à une quantité de sa substance qui renferme 2 rapports de carbone organisé en bois, l'atome saturant de la composition. Celles parmi les substances organiques qui, outre du bois, ne contiennent que de l'hydrogène ou de l'oxygène seuls, ou les deux en même temps, contiennent presque toutes le bois à la quantité de son atome simple. Les autres sont du bois avec

du carbone et de l'hydrogène, ou avec d'autre bois et de l'hydrogène. Ce sont des composés secondaires, tertiaires et peut-être encore plus avancés. Rien de toute la masse de matière qui est en excès à 1 rapport de bois ne prend part au proportionnement; cette masse ne fait que diminuer dans le rapport qu'elle est grande, la capacité de saturation du corps. Elle agit dans cette diminution par de la matière active, comme un corps possédant un haut nombre agit par de la matière inactive, ou comme agit, mais par de la matière active, le noyau proportionnant d'un sel ou d'un fossile dont la composition est compliquée. J'ai indiqué dans mon *Conspectus Mixtionum chemicarum* la manière simple dont on parvient à mettre au net cette composition en la rapportant à un atome-noyau. La recherche n'est pas longue, car le noyau se trouve toujours dans le corps qui est contenu en moindre rapport et ce corps est le plus énergique de la composition. Avec cette double indication, le doute sur le choix à faire est bientôt levé. Autour de cet atome viennent se ranger tous les autres composans, qu'à leur tour on réunit en autant de composés définis qu'il y a de la matière diverse et en rapport suffisant pour les former. On n'en rencontre pas qui ne trouve une case à remplir. Il n'arrive même pas que l'atome-noyau soit en rapport double, et telle est la régularité de distribution entre les composans, que j'ai pu donner des noms synthétiques jusqu'aux plus compliqués parmi ces composés. On procède de la même manière pour isoler le

noyau saturant d'une composition organique compliquée. J'ai dit que dans une composition simple il s'effectue de lui-même. Ici, la recherche est encore moins longue, car dans les corps organiques il n'y a point de choix de contenu en moindre rapport, ni de supérieur en énergie à faire; le noyau est toujours le même et ses composans répondent à ceux du bois. On détache donc et on met à part comme atome de saturation la quantité de matière qui est requise pour former un atome de bois. Puis on réunit en bois, qui devient de surcombinaison, autant d'éléments qu'on trouve pour le former, et à cette composition on ajoute les excès en oxygène ou en carbone et hydrogène, que l'on conjoint en la nature d'hydrogénation ou d'hydrogénations qui peut en résulter. Nous indiquerons plus tard les distributions à faire lorsque de l'azote est compris dans le composé. Ce quatrième élément des corps organiques est en droit de revendiquer sur l'hydrogène excédant ce qu'il a besoin de ce principe pour se composer en ammoniaque. Le bois, comme base fondamentale de toute composition organique et surtout comme proportionnant par 2 rapports de carbone à l'égal de 1 atome, a le même droit que le cyane, qui sert d'excipient à bien moins de composés que lui, d'être représenté par un signe. Ce signe pourrait être Bs., dont aucun autre corps n'est en possession.

On peut demander en vertu de quelle loi le carbone dans le bois et, par le bois, dans tous les autres corps organiques, proportionne par 2

rapports de carbone pour un. La solution de cette demande est toute trouvée lorsqu'on admet que le bois, au lieu d'être une combinaison ternaire de carbone, d'oxygène et d'hydrogène, est un composé secondaire d'oxide de carbone et de carbone hydrogéné. Alors il proportionnerait comme composé secondaire et à la manière des sels et autres corps qui, sans se décomposer, entrent en des engagements ultérieurs. Le bois ainsi considéré serait de l'hypocarbonite de carbone hydrogéné. Quatre rapports de carbone organisé en bois sont hydratés par 1 rapport d'eau. En élevant sa valeur représentative à ce nombre de rapports de carbone, son atome, indiqué dans son proportionnement ultérieur avec l'eau, serait double de ce qu'il est dans ses autres combinaisons, et, dans son atome vrai, de 2 de carbone avec 2 d'oxygène et 2 d'hydrogène, il ne serait hydraté que par 1/2 rapport de ce liquide. En composant fictivement son atome de 3 de carbone et 3 des principes de l'eau, ce qui ferait du bois surcombiné de 1/2 rapport de sa substance, il n'aurait qu'à prendre 3/4 en principes de l'eau pour être de l'amidon et 1 pour être du sucre. C'est à cette valeur d'atome que le sucre se proportionne avec 1 rapport d'eau et c'est à la même valeur que, dans le procédé de la fermentation, il se résout en acide carbonique et en alcool.

Le bois et ses variations sont par l'acide sulfurique fort organisés en gomme, et cette gomme est, par le même acide, mais dilué, transformé en mucoso-sucre. Pour la conversion du bois en

gomme, on prend 11 parties d'acide à 18,00, sur 8 de bois. Ces quantités répondent respectivement à l'atome des deux ingrédients, 49 et 33. Il se forme du sulfate de bois, que l'eau de l'acide à laquelle le bois se substitue rend liquide. Il n'y a décomposition, ni du bois, ni de l'acide. Cependant beaucoup de chaleur est développée, ce qui dénote qu'un engagement énergique s'opère. En ajoutant au composé de l'eau bouillante en rapport triple, il peut passer à travers un linge. Il ne laisse pas de résidu. On décompose par du lait de craie. L'eau de l'acide qui était restée unie au sulfate passe au bois et le surorganise en gomme. Les $3\frac{1}{4}$ de ce que le bois possède en principes de l'eau sont à ajouter pour cet effet: un rapport de principes de l'eau est à augmenter jusqu'à 1 $3\frac{1}{4}$ rapport. Le produit mis à sec par l'évaporation a la forme de la gomme arabique et en possède les propriétés. On recueille 1716 plus en gomme qu'on n'a employé en bois. Du fil de lin blanchi est du bois approprié pour cette opération. Cette gomme, comme les autres gommes, étant mise à bouillir avec 1725 de son poids d'acide sulfurique et 8 fois son poids d'eau, s'abaisse, dans une partie de sa substance, jusqu'à sa réorganisation en bois, et s'élève dans une autre partie jusqu'à son organisation en mucoso-sucré. La partie lignifiée est dissoute par l'acide, et peut être régénérée en gomme. Celle-ci peut être formée en mucoso-sucré, et ainsi de suite, jusqu'à l'entière conversion du bois en ce genre de sucre. La soustraction du bois produit ici l'effet que,

dans l'opération précédente, a produit l'adjonction des principes de l'eau ou de l'eau. Cela prouve, ce qui pouvait être prévu, que le bois, comme plus combustible que les organisations plus avancées du carbone, est préféré par l'acide sulfurique à ces organisations. Le mucoso-sucre provenant du bois cristallise en grains opaques. L'acide nitrique un peu fort et modérément chauffé, désorganise et compose en acide carboné une bonne partie du bois qu'on soumet à son action. Il lui enlève l'hydrogène et cède, en échange de chaque rapport de ce principe, 2 rapports d'oxygène. L'eau ne quitte pas l'oxidule de carbone par l'hydrogène duquel elle est formée, lequel, un moment, est de l'oxide de ce combustible organisé en sucre par 1 au lieu de 2 rapports d'hydrogène et ainsi formé en ulmine. Cette eau doit conjoindre les constituans prochains (oxide de carbone et acide carbonique), ou ceux remotoprochains (oxygène et oxide de carbone) de l'acide à résulter. De l'acide cru malique est, en même temps, formé.

La potasse caustique se combine avec le bois et le rend soluble dans l'eau. Il se forme du lignate de potasse : ici le bois est le vice-acide ; avec l'acide sulfurique il était le vice-oxide. En enlevant l'alcali par un acide, il se fait un partage du bois en ulmine et en acide acétique. Pour former cet acide, le bois doit sousdoubler son contenu en principes de l'eau. L'ulmine résulte de bois qui s'est adjoint l'égal de son contenu en oxygène. L'ulmine éteint parfaitement la réaction alcaline.

Lorsque pour opérer la décomposition on instille la liqueur rapprochée de lignate dans un excès d'acide sulfurique concentré, le bois indécomposé quitte l'alcali et se régénère en sulfate de sa substance. C'est ce qui a motivé de donner le nom de lignate au composé alcalin.

Evapore-t-on la liqueur de lignate de potasse jusqu'à siccité et fait-on fondre le produit à une chaleur ménagée, beaucoup d'hydrogène se dégage et de l'acide carboné est formé.

Ainsi, sous l'influence disposante de la potasse et en vertu de l'énergie de cet alcali, la plus indifférente parmi les matières organiques est transformée en deux acides par l'oxygène et un par l'eau.

La manière facile dont le bois se laisse surorganiser par de l'eau indécomposée fait supposer que les corps dont l'organisation est plus élevée que celle du bois sont du bois *plus* de l'eau et non *plus* les principes de ce liquide. Il ne s'en suivrait cependant pas que le bois puisse être du carbone *plus* de l'eau, car s'il peut être possible d'ajouter de l'eau indécomposée à du bois, il ne doit pour cela pas l'être d'ajouter de la pareille eau à du carbone. Cette addition peut même être considérée comme impossible. La première organisation a été faite par du carbone répandu à la surface du sol, lequel s'est oxidé par l'oxygène d'eau dont l'oxygène de l'air s'est approprié l'hydrogène. C'est encore de cette manière que se fait le blanchiment sur le prez; ou bien, par un travail de pyrophore dont le membre incalescible a pu être

l'eau, le même carbone se sera oxidé par l'oxygène de l'air. L'oxidation une fois faite, l'activité solaire a pu s'en prévaloir pour faire attirer l'hydrogène d'eau dont elle-même attirait l'oxygène. Maintenant la nourriture des plantes se fait par du carbone organisé et en outre encore par une oxidation du même combustible. L'ulmine répandue dans tous les sols et qui pour être du sucre, de la gomme, de l'amidon, n'a qu'à recevoir l'égal de ce qu'il contient déjà en hydrogène, fournira de sa matière aux plantes qui sont spontanément générées. La matière organique a donc commencé par être une combinaison binaire et n'est devenue ternaire que lorsque de l'hydrogène s'y est ajouté.

A la distillation sèche le bois fournit, entre autres produits, du vinaigre sursaturé d'huile empyreumatique et de l'huile empyreumatique sursaturée de vinaigre. Pas de l'acétate neutre de cette huile, ni du vinaigre libre d'huile. Si toute l'eau du bois était employée à la formation du vinaigre, la moitié du bois serait constituée en cet acide et l'autre moitié, désorganisée en charbon. Aucun autre produit ne serait formé. Le vinaigre répond à de l'hydrate d'acide oxalique combiné avec 1/2 rapport de carbone hydrogéné et 1/2 d'hydrogène carboné.

Ce qui est dit du bois doit s'entendre de ses variétés, qui sont la meduline, la suberine, la fungine et la pollenine. La fibre végétale et le ligneux sont du bois pur. La fibre comestible, sur 3 rapports de carbone, contient en principes

de l'eau 3718 de moins que l'amidon et ainsi 3715 de plus que le bois. Nous avons dit que l'ulmine est du bois acidifié par l'égal de son contenu en oxygène et aussi du sucre soustrait dans la moitié de son hydrogène. Elle est le résultat de la combustion obscure que le bois éprouve à l'air. La présence d'un alcali ou d'une terre alcaline accélère la combustion. Une combinaison de l'ulmine avec l'ammoniaque est rencontrée dans les substances animales que la putréfaction a converties en terreau. L'acide gallique est du bois acidifié par 172 rapport de sa propre substance. La composition du tannin répond à 3 rapports de carbone organisés en bois, unis à 3 rapports d'oxygène, et ainsi à du tri-sousoxalate de bois hydraté par 3 rapports d'eau. On pourrait encore en faire autre chose, car rien n'est plus aisé que de distribuer les constituans de la matière organique en composés de formation arbitraire.

Le bois ne change pas le volume du gaz oxygène dans lequel on le brûle. Ce que le carbone seul fixe en ce principe est remplacé par un égal volume de gaz acide carbonique. Quatre volumes de vapeur de carbone sont condensés par 8 volumes de gaz oxygène, et, si l'on conçoit que la composition de l'acide carbonique passe par celle d'oxide de carbone, 4 volumes d'oxygène sont condensés par 8 volumes de cet oxide. Les principes de l'eau, dans le rapport de l'eau, sont réunis en ce liquide.

Le nombre du bois anhydre est 42. La formule de composition qui l'exhibe, $B_s, C. O. H. \times 2$ ou $C. O.^2 + C. H^2$.

Gomme. La gomme, qu'on peut assimiler à du mucilage solide et qui offre un certain nombre de variations pour le contenu en principes de l'eau ou en eau, se trouve abondamment dans presque toutes les plantes et dans les diverses parties des plantes. Elle suinte par les plaies et les ulcères malades des arbres dont les fruits sont à noyau et autres. Nous avons dit qu'on la compose artificiellement de bois surorganisé, et ensuite partagé en bois régénéré et en gomme, sous l'influence de l'acide sulfurique, et aussi par le grillage modéré de l'amidon. La gomme est une organisation du carbone plus avancée que le bois, mais moins que l'amidon et le sucre. L'acide carbonique ne doit pas céder à la lumière solaire, ni se laisser enlever par l'hydrogène, beaucoup plus que la moitié de son oxygène, ni l'oxide de carbone laisser échapper beaucoup du même principe, pour que l'hydrogène de l'eau décomposée par le soleil puisse organiser l'un et l'autre en gomme. Les principes de l'eau y sont contenus dans le rapport de l'eau. Sa composition répond à du bois dont l'organisation s'est accrue des $3\frac{1}{4}$ d'un rapport de ces principes. Trois rapports de carbone organisé en gomme par 5 rapports de principes de l'eau sont hydratés par 2 rapports des mêmes principes joints en eau.

La gomme est, pendant l'absence du travail d'organisation directe, formée en sucre par un moyen de surorganisation encore ignoré, mais qui ne peut être autre que d'incorporation d'eau,

ou de principes de l'eau. Au moment de rentrer en végétation, plusieurs plantes extravasent par les bouts des yeux en première évolution, et tant par ceux à fleur que par ceux à bois, ou bien par les blessures de la taille, du sucre liquide élaboré en plein. Les arbres dont le fruit est à pépin le donnent plus souvent que ceux dont le fruit est à noyau. Une stagnation dans le mouvement de la sève occasionnée par le froid augmente l'effet.

La gomme est précipitée de sa solution dans l'eau par l'alcool, qui s'empare de l'eau. Les substances moins avancées en organisation que le sucre ne sont pas assez diminuées dans leur qualité combustible pour que l'alcool s'y joigne. Le genre gomme se partage en deux espèces, dont l'une se gonfle par l'eau et l'autre épaissit l'eau. Une solution de gomme, étant mise à digérer avec l'oxide de plomb, abandonne l'eau pour s'y unir. La même solution, étant mêlée avec du sousacétate de plomb liquide, et le mélange étant précipitée par l'ammoniaque, donne le même produit. Le gommate de plomb ainsi obtenu est insoluble dans l'eau; 64 $\frac{3}{4}$ d'oxide y sont unis à 38 $\frac{1}{4}$ de gomme. En supposant que ce sel soit avec excès d'oxide, le nombre de la gomme déduit de cet engagement serait 90 et l'atome de gomme se composerait de 3 rapports de carbone, 6 d'oxygène et 6 d'hydrogène. Sa composition serait alors identique avec celle du sucre, mais on peut croire que 1 rapport de principes de l'eau se trouve joint au sel à l'état d'eau.

L'acide nitrique transmet à la gomme 3 de ses 5 rapports d'oxygène et la compose en acide mucique. Nous verrons bientôt que l'acide mucique consiste en 1 rapport de gomme, 3 de carbone et 5 d'oxygène et d'hydrogène, avec 3 d'oxygène. Deux parties d'acide sont chauffées avec 1 partie de gomme. Il se dépose une matière blanche presque insoluble dans l'eau et qui réagit faiblement comme acide. La gomme, d'après cela, s'adjoit l'oxygène de l'acide nitrique ou lui cède de son hydrogène sans changer de composition. Nous connaissons bientôt une autre substance (le camphre) que l'oxygène acidifie de la même manière, mais dans laquelle de l'hydrogène est à proportionner en eau.

Si l'on prenait le plus haut degré d'organisation du carbone comme type de l'espèce, la gomme et les autres corps organisés neutres (où les principes de l'eau sont en saturation neutre) seraient du sucre *plus* du carbone, ou *moins* de l'eau ou principes de l'eau. Dans ce dernier cas le bois serait du sucre qui se serait séparé de la moitié de son eau, dans le premier, du sucre qui aurait pris un second rapport de carbone, et ainsi des autres corps organisés neutres.

Amidon; fécule blanche. Nous avons déjà dit ce que c'est que l'amidon quant à son essence constitutionnelle. Il consiste en une organisation du carbone inférieure à celle du sucre et supérieure aux organisations de la gomme et du bois. Son radical est du bois qui sert d'excipient à de l'eau ou aux principes de ce liquide, et à d'autre ami-

don s'il y a nécessité d'augmenter le chiffre de son atome au-delà de rapport double de carbone organisé par 3 172 rapports de principes de l'eau. L'amidon et ses variétés se trouvent dans beaucoup de plantes et dans des parties très-diverses de plantes. Presque toujours un principe âcre l'accompagne comme si un autre composé s'était résous en ce principe et en lui. L'union entre les deux peut être rompue par le lavage à l'eau et aussi par la dessiccation lorsque le principe est volatil.

Dans son état pur l'amidon est une poudre blanche, brillante et douce au toucher. Il ne s'approprie pas l'eau froide, mais bien l'eau chaude. Il se gonfle avec elle et prend, en se refroidissant, une apparence de gelatine : c'est l'amidon cuit ou l'empois des ménagères. Cette union est détruite par le double moyen de la congélation et de la dessiccation mécanique. Beaucoup d'eau (80 parties) le tient en suspension à chaud, mais le laisse échapper à froid. Impregné d'eau et séché rapidement à une chaleur de 60°, il se transforme en une gélée dure et mi-transparente. L'ébullition prolongée dans l'eau le convertit en gomme. Cette même conversion en gomme a lieu par le grillage à l'air. La gomme d'amidon est soluble dans l'eau froide. La même conversion en gomme, mais accompagnée de celle en amylo-laceo-sucré, a lieu lorsque de l'empois garanti de l'accès de l'air est abandonné à lui-même. Il se fait un partage des principes de l'eau, dont une partie d'amidon prend plus et une autre

partie retient moins. Outre cela une partie se désorganise au complet et se résout en acide carbonique et en hydrogène.

L'ébullition prolongée dans l'eau et faite avec le concours de l'acide sulfurique transforme l'amidon, d'abord en gomme et ensuite en amylaceo-sucres. On procède avec l'amidon de pommes-de-terre; 10 parties d'amidon fournissent 11 parties de ce sucre. On écarte l'acide au moyen de la craie. La saccharification incomplète dépend de l'amidon régénéré que la craie sépare d'avec l'acide et qui se rejoint au sucre complet. De l'eau indécomposée ou ses principes élève l'organisation de l'amidon de 3172 à 4. L'effet est produit de la même manière que sur la gomme de bois. Le même acide affaibli de 36 fois son poids d'eau dissout, à la faveur d'un échauffement modéré, le tiers de son poids d'amidon et donne lieu à un liquide d'avec lequel l'alcool précipite du sulfate cristallisable.

A froid avec peu d'eau, comme à chaud et avec beaucoup d'eau et, dans les deux cas, sous l'influence du gluten, l'amidon contenu dans la graine des céréales se convertit en amylaceo-sucres. Le premier effet a lieu dans la germination de ces graines et le second, dans la cuite du moût de bière. Nos bières blanches, dont la mouture se compose d'orge germé et de froment cru, sont très-riches en sucre. L'amidon non saccharifié se saccharifie pendant que le moût fermente. Cette fermentation commence et se termine sur le tonneau. La mouture pour la bière blanche est débattue à froid et diluée à chaud. Sa couleur

et son bouquet, lorsque la localité lui en donne un, dépendent de cette circonstance. Le soin de saccharifier l'amidon de la farine cru est confié à la cuite. La mouture pour l'eau-de-vie-de-grain, qui a une composition approchante de celle pour la bière et n'en diffère qu'en ce que le seigle cru y remplace le froment cru, est débattue à chaud et presque aussitôt diluée à froid. L'amidon se saccharifie par le double moyen de l'acquisition en eau et de la perte en carbone. De la farine pétrie avec des pommes-de-terre cuites donne du pain doux. En revanche, du sucre qui est compris dans la fermentation d'un dé battu de farine se détruit. L'acide nitrique suffisamment dilué convertit l'amidon en amylaceo-sucre. On ne sait pas s'il l'abaisse d'abord en gomme. Le même acide, mais concentré, et agissant à froid, le change en gelatine transparente. A chaud, il cède à une partie de sa substance proportionnée en sucre, par chaque rapport de carbone, 3 rapports d'oxygène, dont 2 servent à enlever l'hydrogène à l'oxide de carbone et 1 à élever cet oxide à l'état d'acide carboné. Les 2 rapports d'eau qui sont formés restent avec l'acide, l'un comme eau de conjonction et l'autre, comme eau d'hydratation. La partie de l'amidon réduite à l'organisation du bois s'associe 3 rapports d'oxygène et devient de l'acide malique. L'acide nitrique ne dépense pas plus d'oxygène pour acidifier, de la même manière, le bois, car si plus d'oxygène est à ajouter, moins d'hydrogène est à enlever.

L'amidon, comme le bois, se dissout dans la po-

tasse caustique liquide. La combinaison peut s'opérer à froid et par le broyement. On a une gelatine pellucide, à laquelle l'alcool n'enlève pas l'eau, mais d'avec laquelle les acides précipitent l'amidon. L'amidon de pommes-de-terre est plus soluble dans la potasse que celui des céréales. Le sousacétate de plomb est, par l'amidon, enlevé dans son excès d'oxide. Il doit être cuit et la solution du sel, saturée. Les deux doivent être bouillans. Il se forme un précipité blanc, nécessairement lourd, et qui consiste en 222 d'amidon et 111 d'oxide de plomb. Ce sel, d'après cela, est du suramylate de son métal. La combinaison de la gomme avec l'oxide de plomb est dans le rapport de 153 à 111. Il y a donc 174 moins de gomme que d'amidon.

L'amidon différemment proportionné d'iode passe par les nuances de coloration de l'arc-en-ciel dans lequel le jaune et ses composés seraient supprimés. Le plus haut proportionnement donne le bleu noirâtre, le plus bas, le rouge. Un excès d'amidon absorbe toute couleur. L'iode rend l'amidon soluble. Au contact de l'air il l'abandonne et lui rend son insolubilité. Le gaz chlore conduit la coloration bleue noirâtre au rouge, en la faisant passer par le bleu clair, le violet et le pourpre, puis la détruit comme le fait un excès d'amidon. De son côté, le gaz chlore développe les mêmes couleurs sur de l'empois proportionné d'iodure de potassium dans le rapport qui respectivement les produit. L'iode moins comburant fait place au chlore plus comburant. Un excès de ce-

lui-ci fait évanouir la couleur. L'iode est, d'après cela, le réactif de l'amidon et l'amidon, le réactif de l'iode.

L'amidon se combine avec le bi-acido-cyanure hydrogené de fer et forme un bleu de linge que la potasse caustique détruit dans sa couleur et dont il rend l'amidon libre.

L'amidon, comme le bois et la gomme, a ses sous-espèces et ses variétés. Parmi les premières, la plus rapprochée de l'espèce est la fécule de pomme-de-terre; suit peut-être la fécule de géorgine, qui néanmoins diffère des deux autres en ce qu'il suffit de la mêler avec de la levure et de l'eau pour la faire fermenter. La saccharification, si elle est nécessaire, se fait pendant la fermentation. La torrefaction et l'ébullition avec de l'eau et de l'acide sulfurique la convertissent aussi plus aisément et plus complètement en sucre, lequel sucre est beaucoup plus soluble dans l'eau que celui ordinaire de fécule. La solution de l'amidon de géorgine dans l'eau chaude est plutôt mucilagineuse que gélatineuse. Par l'ébullition dans l'eau simple il se convertit en gomme. Une matière âcre est encore sa compagne dans cette racine, comme elle l'est de l'amidon dans la pomme-de-terre. Une modification voisine de l'amidon se trouve dans la racine d'aunée. Son principe âcre tue les vers. Une quatrième est contenue dans le lichen d'Islande et autres mousses. Elle gélatinise 23 fois son poids d'eau. Le principe si brûlant de la racine de pyrethre et celui si âcre de la racine de colchique, sont l'un et l'autre associés à de l'amidon.

Les graines des céréales qui germent isolement diluent leur amidon d'eau, mais ne le saccharifient pas. Elles se remplissent d'un suc blanc, mais qui n'est pas doux. La saccharification par le gluten comme la fermentation par le même et par le ferment demandent une température qui, dans une petite masse, ne peut être excitée. Dans la germination saccharifiante, le rapport du carbone diminue et, dans la même proportion, celui de l'eau augmente, d'où le sucre; 178 d'eau de plus n'exige que 174 de carbone de moins. L'oxygène de l'air enlève à une portion d'amidon la totalité de l'hydrogène et complète de sa substance l'oxidation du carbone qui devient libre, jusqu'au degré de l'acide carbonique; 3 172 d'hydrogène sont enlevés à 4 172 d'oxygène ajoutés. L'eau de la deshydrogénation reste et augmente le produit en sucre. La diminution du carbone et l'augmentation de l'eau résultent de la même cause et concourent au même effet. Comme l'air ne saurait pénétrer jusqu'au centre du tas et que bientôt l'atmosphère qui entoure celui-ci ne consiste plus qu'en acide carbonique, il doit y avoir une source de sucre différente de celle que nous venons d'indiquer. Cette source se trouve dans l'eau dont le grain est imbibé et qui se joint à la gomme naissante (peut-être à du bois naissant), en laquelle et en amylo-sucré l'amidon se partage. C'est par un pareil partage que dans le moût des bières l'amidon cuit se saccharifie. En détachant des trois organisations capitales neutres l'eau qui les hydrate, on trouve que l'amidon

répond à un proportionnement entre rapport égal de bois et de sucre.

En donnant à l'amidon 172 rapport d'eau sur 2 de carbone et en le composant de ses constituans éloignés, il consiste en 1 rapport d'acide oxalique uni à 172 d'hydrogène carboné et 172 de carbone hydrogené; 1 carbone et 3 oxygène, avec 172 carbone et 2 hydrogène, et 1 hydrogène et 172 carbone. Le surplus de l'eau, 172 oxygène et 172 hydrogène, qu'il contient, serait d'hydratation. Ce serait du carbonite mi-hydraté à double base ou à base inconstituable hors d'engagement.

Sucre. Carbone organisé au complet. Nous avons déjà dit que le sucre offre le plus haut degré d'organisation que le carbone puisse atteindre. Trois rapports de carbone y sont unis à 6 rapports de principes de l'eau. Sa composition répond à de l'oxide de carbone dont l'oxygène serait copossédé par son équivalent en hydrogène et aussi à du carbone hydrogené dont l'hydrogène serait copossédé par son équivalent en oxygène, 3 rapports de carbone ainsi organisé se réunissent pour faire un atome de sucre : ce seraient là ses constituans remoto-prochains. Il renferme aussi les constituans prochains d'un sel qui serait composé d'acide carbonique et d'hydrogène carboné; également ceux de carbonate hydraté d'éther. Un rapport d'acide carbonique (1 carbone et 4 oxygène) et 1 d'éther (2 carbone, 1 principe de l'eau et 4 d'hydrogène); deux rapports de carbone, en raison de leur organisation par les prin-

cipes de l'eau, saturent comme 1 rapport; un d'eau d'hydratation (1 oxigène et 1 hydrogène). Cette composition renseigne l'emploi de ses constituans éloignés. De l'acide carbonique avec rapport double de carbone hydrogené serait du sous-carbonate. On peut aussi le composer en carbonate d'alcool et avec d'autant plus de raison que c'est en élémens de ce sel que la fermentation le resout. Il est néanmoins plus conséquent de dire que le sucre consiste en bois *plus l'égal* de son contenu en principes de l'eau; 1 $\frac{1}{2}$ rapport de bois et 1 $\frac{1}{2}$ rapport de ces principes. En composition vraie, le sucre est du bois *plus l'égal* de son contenu en principes de l'eau; 1 $\frac{1}{2}$ rapport de bois et 3 rapports de ces principes. Comme les parties des plantes où est contenu le sucre ne sont pas soumises à l'action directe du soleil, on peut croire qu'il résulte d'eau incorporée à du muqueux ou à du bois. Le sucre des racines se forme dans l'obscurité du sol, celui des arbres séjourne derrière l'écorce, celui de canne occupe le centre de sa plante et, si dans les fruits sa formation a lieu en présence du soleil, elle est plutôt l'ouvrage du ferment que celui de la lumière. Le sucre de la germination se forme également à l'ombre et ne pourrait se former à la lumière du jour. Le sucre est un produit fréquent de l'activité organique végétale.

Une partie de sucre se dissout à chaud dans 80 parties d'alcool absolu. Pendant le refroidissement il sort en grande partie de solution et cristallise. On dirait que le sucre liquéfié par la chaleur

fait avec l'alcool un mélange de deux liquides. La potasse caustique fondue, étant introduite dans une solution saturée de sucre dans l'eau (7 de sucre sur 4 d'eau), s'y dissout et masque la saveur saccharine.

Le même sucre dissous dans l'eau se combine avec la moitié de son poids de chaux et forme une solution d'avec laquelle l'acide carbonique précipite la chaux. Lorsque l'application de l'acide est lente et telle qu'elle l'est lorsque l'acide provient de l'air, le carbonate de chaux formé cristallise et s'adjoint de l'eau. La quantité de cette eau monte à 5 rapports par chaque rapport de souscarbonate. L'alcool absolu et bouillant enlève les 2/5 de cette eau, sans que les cristaux changent de forme. A 30° de chaleur, l'eau fait effleurir le sel au complet. Deux combinaisons semblables de l'oxide de plomb avec le sucre, dont il sera à l'instant parlé, sont également décomposées par l'acide carbonique. Pelouze prend pour cette expérience 1 chaux, 3 sucre et 6 eau.

Le sucre dissous dans l'eau s'adjoint à froid une quantité notable d'oxide de plomb. La solution est jaune et réagit comme alcali. A chaud il dissout une plus grande quantité de ce même oxide et ensuite se partage en la solution précédente et en saccharate de plomb insoluble et qui consiste en rapports égaux de ses constituans. C'est une poudre blanche légère que son insolubilité dans l'eau prive de saveur. L'acétate neutre de plomb lui enlève l'oxide et fait reparaitre le goût de sucre. Nous avons vu que, par un effet opposé,

la gomme et l'amidon enlèvent au sousacétate de plomb son excès d'oxide.

Le sucre enlève la moitié du chlore aux deutochlorures de mercure et de cuivre. On ne sait quel composé le chlore ainsi appliqué forme avec le sucre. Appliqué directement il lui soutire de l'hydrogène et se compose en acide hydrochlorique. Le produit de la soustraction de l'hydrogène est de l'acide malique : 2 carbone organisés en mi-bois et acidifiés par 3 oxigène; $1\frac{1}{2}$ d'hydrogène sont enlevés et $2\frac{1}{2}$ d'oxigène ajoutés; $2\frac{1}{2}$ d'eau sont en même temps décomposés par le chlore pour suppléer à ce manque en oxigène. De l'éther dont les 4 rapports d'hydrogène seraient convertis en eau et remplacés par 3 rapports d'oxigène, formerait également de l'acide malique.

Le sucre est un condiment anti-septique puissant. Ce n'est pas en enveloppant la substance à conserver et en la garantissant du contact de l'air qu'il produit cet effet, mais en s'emparant de l'eau sans laquelle elle ne peut se corrompre. Le sel n'agit pas d'une autre manière dans ses effets de préservation. Lorsque le sucre dans une pareille fonction est associé à un mucilage, il se régénère avec lui en amidon cru, qui se dépose. Le goût de sucre disparaît dans le rapport que l'effet est produit.

Le nombre du sucre anhydre est 90; celui du sucre cristallisé (candi), 99.

Il existe deux sortes de sucre qui ne sont pas élaborées au complet : ce sont le mucoso-sucre et l'amylaceo-sucre, que nous avons déjà mentionnés

L'un existe dans la nature et l'autre se forme avec le secours de l'art. Le muqueux des fruits, tant des fruits descendus de l'arbre que de ceux encore sur l'arbre, se saccharifie. L'outré-maturation du fruit non cueilli fait retourner le mucoso-sucre à l'état de muqueux. Le muqueux est aussi développé en sucre de son nom par la cuite au four de certains fruits, de certaines racines et d'autres parties des plantes. La partie non saccharifiée de deux sucres se saccharifie pendant que la partie saccharifiée fermente.

Les mucoso-et-amylaceo-saccharifications sont des acheminemens vers la fermentation vineuse dans laquelle le ferment et le gluten ont un rôle principal à remplir. Il n'est donc pas étonnant qu'ils concourent à la formation de ces sucres. Un premier changement de composition prélude presque toujours à un second, et un premier pas n'est fait que parcequ'un second reste à faire; si de l'alcool et de l'acide carbonique ne pouvaient naître de sucre, le sucre ne serait peut-être pas formé. Les sucres des deuxorigines étant, à l'état cristallin, dissous dans une solution saturée de sel marin, s'adjoignent $\frac{1}{4}$ de leur poids de ce sel et cristallisent avec lui. De l'eau de cristallisation se coengage. Ce sel est soluble dans l'alcool absolu.

Le sucre d'une nature et source quelconques est, par l'acide nitrique, converti en acide oxalique et acide malique. Le premier acide demande par chaque rapport de carbone la soustraction de 2 rapports d'hydrogène et l'addition de 1 rapport

d'oxygène, et le second, la soustraction de 1 172 rapports d'hydrogène et l'addition de 2 172 rapports d'oxygène. Lorsque l'acide nitrique est rutilant il est inutile d'administrer de la chaleur. Le mélange fait à froid ne tarde pas de s'échauffer; de la vapeur nitreuse se dégage pendant quelques instans, après quoi les deux acides sont formés.

Une espèce de sucre inconcrécible est la mélasse. Il accompagne la plupart des autres sucres et semble en être une déviation. L'échauffement prolongé de ces sucres les transforme en mélasse. Le miel consiste en sucre liquide et en mucoso-sucre.

Un mucoso-sucre fermentescible par l'addition de levure et par de l'albumine qui s'y mêle, est secreté avec l'urine dans une maladie qu'on nomme diabète miellé. L'urée est remplacée par le sucre et la quantité en diminue dans le rapport que celle du sucre augmente. Le sucre de son côté diminue lorsque dans le cours de la maladie l'urée augmente. Prout a fait voir que l'urée n'a qu'à échanger son rapport d'azote contre un rapport d'oxide de carbone pour être du sucre, et que le sucre pour redevenir de l'urée n'a qu'à abandonner 1 de ses 2 rapports de carbone et 2 rapports d'oxygène, et prendre à leur place 1 rapport d'azote, l'hydrogène restant avec le composé. L'urée consiste en 1 rapport de carbone organisé en sucre, 1 d'azote et 2 d'hydrogène. C'est une hydrogénation de cyane organisé en carbono-azoto-sucre par 2 rapports de principes de l'eau. En organisant 1 rapport d'oxide de carbone par

2 rapports d'hydrogène, l'azote se retirant, on a du sucre. La maladie consiste en défaut de sécrétion, peut-être d'élaboration, de matière azotée. Ce sucre cristallise avec le sel marin.

On connaît des substances qui possèdent une saveur saccharine, mais ne sont pas susceptibles de fermenter. Ce sont la mannite, la glycyrrhicine, la glycerine et le sucre de lait. La première peut être obtenue en dissolvant la manne choisie dans de l'alcool chaud. Pendant le refroidissement elle cristallise. A l'état pur, les cristaux sont blancs et brillants. Ils sont inalterables à l'air, aisément solubles dans l'eau, mais insolubles dans l'alcool froid.

La glycyrrhicine existe dans la racine de réglisse. Pour l'en extraire on précipite par de l'acide sulfurique l'infusion rapprochée de la racine dans l'eau. On lave le précipité, d'abord avec de l'eau légèrement acidulée par de l'acide sulfurique et, ensuite, avec de l'eau simple. On traite à l'alcool fort, qui dissout le sulfate de glycyrrhicine et laisse intact de l'albumine qui s'est en même temps précipitée. On instille dans la solution d'une solution de souscarbonate de potasse, en évitant que le point de neutralité ne soit outrepassé. Le sulfate de potasse se dépose. On filtre et on évapore jusqu'à siccité. Il reste une matière jaune, transparente, aussi aisément soluble dans l'eau que dans l'alcool, et qui forme des sels peu solubles avec la plupart des acides. La glycerine, nommée aussi doux des huiles et doux de Scheele, est un faux sucre que dans les

procédés de la saponification et de l'emplastrification les alcalis et l'oxide de plomb séparent d'avec les huiles et les graisses, dans lesquelles elle est le saturant commun des acides oléique, stéarique et margarique. Elle a la consistance du sirop de sucre. Elle est miscible à l'alcool comme à l'eau. L'oxide de plomb en est dissous. Son role d'oxide change alors en celui d'acide. Enflammée au contact de l'air, la glycerine brûle avec une flamme bleue.

D'après Vogel, de Munich, la glycerine est convertie en mucoso-sucre fermentescible par son ébullition avec de l'acide sulfurique fortement dilué d'eau. L'acide nitrique la forme en acide oxalique.

Si l'on s'en rapportait à l'analyse de la glycerine faite par Chevreul, elle devrait avoir un excès d'hydrogène à la saturation de son oxigène en eau (36 de carbone, 48 d'oxigène et 8 d'hydrogène). Cet excès serait du quart. Il y aura erreur de ce surrapport. D'après la quantité d'alcali qui dans la formation des savons se substitue à la glycerine, cette base des huiles et graisses doit avoir pour nombre 26 et consister en 1 rapport de carbone et 1 $\frac{1}{2}$ rapport de principes de l'eau, et répondre à 1 $\frac{1}{2}$ de carbone organisé en sucre et $\frac{1}{2}$ organisé en bois.

Le sucre de lait quoique d'origine animale est de nature végétale. Son nom indique qu'il existe dans le lait. Pour l'en extraire on fait cailler le lait au moyen de la pression, on passe par une flanelle et on rapproche en consistance de sirop.

On dépose dans un endroit frais. Au bout de quelque temps il se forme des cristaux, que l'on dépure par des solutions et des cristallisations répétées. Ce sucre est confectionné en grand dans les contrées où on fait du fromage. Il est alors en gateaux où on trouve des cristaux pellucides et régulièrement formés. Il est assez dur pour craquer sous les dents. Il est persistant à l'air. Il demande pour sa solution 2 1/2 parties d'eau chaude et le double d'eau froide. Il se fond à une chaleur modérée et abandonne de l'eau. Il se combine avec l'oxide de plomb en trois différens rapports. Deux de ces combinaisons sont concomitamment obtenues de la digestion à 30° de chaleur de sucre dissous avec de l'oxide de plomb. La première, qui est liquide et réagit comme alcali, consiste en 1 rapport d'oxide et 4 rapports de sucre, l'atome de celui-ci étant fixé à 2 rapports de carbone. La seconde, sous la forme d'une poudre subsidée, repose sur l'oxide indissous. Elle est insoluble dans l'eau. Etant deséchée, elle est transparente et de couleur grise. A 100° de chaleur, elle laisse échapper de l'eau. Rapports égaux d'oxide et de sucre sont ses constituans. La soustraction des 3/4 du sucre à la combinaison liquide, par de l'ammoniaque caustique, la forme également. La troisième combinaison prend naissance de la digestion prolongée de la combinaison liquide avec un excès d'oxide. Quatre rapports d'oxide y sont mis en relation avec 1 rapport de sucre. C'est le proportionnement inverse de la première combinaison,

laquelle, pour le former, doit s'adjoindre 15 nouveaux rapports d'oxide.

Le sucre de lait consiste en 2 rapports de carbone, 3 d'oxigène et 3 d'hydrogène. Cette composition répond à rapports égaux de carbone organisé en bois et carbone organisé en sucre, et à de l'acide oxalique combiné avec $1\frac{1}{2}$ rapport de carbone hydrogené et $1\frac{1}{2}$ d'hydrogène carboné : 273 rapports, peut-être 1 rapport entier, d'eau sont joints à 51 parties de sucre. Ces 51 parties forment l'atome de son état anhydre et 57, celui de son état hydraté. On lui donne aussi la composition de 1 $1\frac{1}{2}$ rapport de carbone organisé en sucre et de 4 organisé en bois : 2 $1\frac{1}{2}$ carbone et 4 principes de l'eau.

L'ébullition prolongée avec de l'eau qu'acidifient légèrement de l'acide sulfurique ou de l'acide hydrochlorique, fait passer le sucre de lait à l'état de mucoso-sucre. Son bois sera enlevé au sucre et successivement formé en gomme et en sucre de gomme. L'acide nitrique le compose en acide malique, acide oxalique et acide mucique. J'ai déjà dit en quoi ces acides consistent. On trouve en outre du sucre infermentescible dans la bile et dans la colle.

Tous ces sucres ne sont pas assez avancés sur la voie de l'organisation pour fournir à un partage de leurs principes en bois quadrii-hydrogené ou alcool et en acide carbonique, à quel effet 6 rapports de principes de l'eau sur 3 rapports de carbone sont réquis ; 2 rapports restent avec 2 de carbone pour former le bois ou un corps isomé-

rique avec le bois et 4 rapports transmettent leur hydrogène à ce bois et leur oxygène, au troisième rapport de carbone, qui est désorganisé au complet. Du carbonate d'hydrogène carboné, auquel répond néanmoins la composition du sucre, ne pourrait, sans s'adjoindre 172 de sa substance, partager ses constituans dans les produits cités, et il ne pourrait le faire en s'adjoignant les principes de 1 rapport d'eau étrangère, car ce serait de l'alcool qui, à la quantité de 172 rapport, aurait 4 rapports d'hydrogène au lieu de 2 rapports. Or, un tel composé, alcool ou autre, n'est pas connu, et j'infère la persistance à l'état d'organisation du carbone dans l'alcool de ce que ce liquide proportionne par 2 rapports pour un. Si, comme on le conçoit, l'alcool était de l'hydrate de carbone hydrogené, on aurait un rapport double de ce composé et les 2 rapports de carbone hydrogené, en échangeant les 2 rapports de leur eau d'hydratation contre 1 rapport d'acide, formeraient un soussel de carbone hydrogené et non un sel neutre, ainsi qu'ils le font.

Nous avons dit comment la lumière solaire, où l'hydrogène rendu libre par cette lumière, en dépouillant la matière organique neutre d'une portion de son oxygène, peut la constituer avec excès d'hydrogène, et comment, durant la nuit, l'oxygène de l'air, en enlevant à la même matière une portion de son hydrogène, la laisse avec excès d'oxygène, et aussi comment le même oxygène de l'air réorganise en neutre ce que, pendant le jour, la lumière ou l'hydrogène avait sousorganisé en composé.

Corps organiques avec excès d'hydrogène.

Nous avons vu que les corps organisés en simple n'ont le caractère ni de bases ni d'acides. Ce caractère consiste à pouvoir éteindre totalement ou partiellement l'acidité ou l'alcalinité d'autres corps. Si dans quelques circonstances ces corps paraissent agir comme vice-bases et vice-acides (tenant lieu de bases et d'acides), c'est à la qualité relative du carbone qu'ils le doivent. Si le carbone était un corps absolu, ce serait à l'oxygène qui le rendrait relatif qu'ils seraient redévolables de cette qualité; mais là où un corps relatif est présent, ce corps seul forme le composé, et l'oxygène, rendu passif, est entraîné dans la composition. Un tel corps, et par lui le composé où il entre, agit comme comburent vis-à-vis d'un corps plus combustible, et comme combustible, vis-à-vis d'un corps plus comburant.

Il existe quelques pseudo-bases d'origine et de nature végétales et dans lesquelles il se trouve un excès de carbone à l'organisation de ce combustible en bois et en même temps un excès d'hydrogène au proportionnement de l'oxygène en eau. Parmi ces substances on peut citer la salicine, la colombine, l'érythrine et autres. Ce sont des matières cristallines solubles par les acides, mais incapables d'éteindre ou de diminuer la qualité salifiante de ces corps, et qui, ou ne sont pas ultérieurement proportionnantes, ou ne peuvent être reconnues dans leur proportionnement

ultérieur. L'excès d'hydrogène à la composition de leur oxigène en eau leur donne bien le caractère, mais pas la qualité de bases. Il est probable que de pareils composés se trouvent dans la plupart des parties des plantes, et qu'ils y existent, ou tout formés et libres, ou unis à d'autres corps, ou bien seulement par leurs élémens que réuniraient les moyens employés pour les isoler. La composition de la salicine se rapporte, en thème général, mais pas en atome, à 3 rapports de carbone organisé en bois et 1 $\frac{1}{2}$, formé en carbone hydrogené; 4 $\frac{1}{2}$ carbone, 3 oxigène, 6 hydrogène; la colombine, à 3 $\frac{1}{2}$ carbone organisé en bois et 2 en carbone hydrogené par 2 $\frac{1}{2}$ hydrogène; l'érythrine, à 4 carbone organisé en bois et 2 carbone hydrogené : 6 carbone, 4 oxigène, 6 hydrogène. Ils sont tous trois cristallisables. Ce peu de cas pourront faire connaître le type de ces sortes de corps.

Je nomme ces composés pseudo-bases ou fausses bases, parce qu'ils ne possèdent des bases vraies que la propriété d'être solubles dans les acides et d'être séparables de cette solution par les oxides; mais cela peut dépendre de ce que les acides fortifient la capacité dissolvante de l'eau. L'excès d'hydrogène est pour le carbone sous-organisé plutôt hydro-acidifiant que basifiant.

Les substances organiques avec excès d'hydrogène peuvent être considérées comme étant du sousoxide d'hydrogène en adhérence par son carbone, partie à l'oxigène et partie à l'hydrogène de ce sousoxide. Nous avons dit que probablement

elles résultent de carbone organisé en neutre qui cède de son oxygène à la lumière solaire ou se le laisse enlever par de l'hydrogène séparé de l'eau.

Huile d'olives. Les huiles et les graisses sont, partie d'origine végétale et partie d'origine animale, mais elles sont toutes de nature végétale. Elles appartiennent parmi les corps les plus avancés dans la sousorganisation par la perte d'oxygène. Il est à remarquer que presque toujours la perte de l'oxygène sousorganise et peut même desorganiser, tandis que l'acquisition de ce principe réorganise. L'acquisition de l'hydrogène organise dans tous les cas. On connaît des huiles, puisées dans les règnes des minéraux et des plantes, et une graisse, auxquelles manque un des principes de l'eau. Ce principe est nécessairement l'oxygène. Ces corps sont encore d'origine végétale, mais ne sont plus organisés. Ils sont devenus des hydrogénations particulières du carbone d'une nature telle qu'elles ne peuvent être contrefaites par l'art. En perdant l'oxygène, elles ont acquis la propriété d'agir comme bases et perdu celle d'agir comme acides. Elles forment avec les acides des composés prononcés. Elles ne seront pas résultées d'un enlèvement aussi avancé d'oxygène, mais du partage d'un corps organique en un autre corps organique, avec excès d'oxygène et en un sans oxygène. L'huile de citron, qui est dans ce cas, pourrait avoir pour excipient de son oxygène l'acide citrique. Les huiles et les graisses sont des matières secrétées qui (j'entends pour les plantes) ne sont plus recrementescibles et pas réorganisables la nuit.

Les corps gras ne sont pas simples. Ils sont secondairement composés. Les ingrédients de leur composition secondaire sont des acides d'une composition peu différente, unis à une base, qui est la glycérine, mais dont la consistance diffère du liquide ou solide plus ou moins dur et dont en général les premiers sont encore liquides à 4° de froid et dont les autres, pour se fondre, demandent 70° de chaleur. Ces composés sont rencontrés ensemble dans la même matière grasse. Le sel liquide est nommé oléine, l'autre, stéarine. Leurs noms devraient être oléate et stéarate de glycérine, et celui de leurs engagements entre eux, oléato-stéarate ou stéarato-oléate, suivant que l'un ou l'autre prédomine. Tous les corps gras contiennent ces deux constituans immédiats, mais telle est l'identité de leur composition que celui qui près d'une graisse difficilement fusible fait fonction d'oléine peut près d'une aisement fusible faire fonction de stéarine. Les corps gras sont déjà assez rapprochés de la désorganisation pour ne plus être solubles dans l'eau et être plus solubles dans l'éther que dans l'alcool. Ils dissolvent les corps résineux, dont la sousorganisation par la perte d'oxygène est aussi notablement avancée. Leur composition répond en général à 2, 2 $\frac{1}{2}$ ou 2 $\frac{1}{4}$ de carbone organisé en bois, auxquels sont joints 16, 16 $\frac{1}{2}$, 16 $\frac{1}{4}$ rapports de carbone hydrogéné. Les graisses liquides contiennent un peu moins de carbone et d'hydrogène que celles solides qui, en compensation, contiennent un peu plus d'oxygène. Les premières nativement, et

les secondes, liquéfiées par la chaleur, mouillent les corps fibreux secs des deux règnes organiques. L'action est capillaire puisqu'elles s'élèvent considérablement au-dessus de leur niveau. Elles montent aussi, en vertu d'une adhérence capillaro-lamellaire, dans l'argille sèche. L'acide nitrique les convertit en acide malique et acide oxalique. Beaucoup d'hydrogène est à enlever et beaucoup d'oxygène à ajouter.

L'huile d'olives est une huile grasse, par où on entend qu'au contact de l'air et surtout en combinaison ou en mélange avec une préparation oxidée de plomb, elle ne forme point ce qu'on nomme corps de peinture. L'huile d'amandes et celle de raves sont de la même nature. Dans les fabriques de savon on les nomme huiles froides. Les huiles qui avec les préparations de plomb font un corps de peinture sont nommées huiles siccatives, et, par les fabriquans de savon, huiles chaudes. Ce sont, entre autres, les huiles de lin, de pavot, de noix, de chenevix. On ne sait d'où dépend cette différence.

Par la décomposition à une chaleur sous-rouge les matières grasses fournissent du carbone hydrogéné qu'on utilise à l'éclairage par le gaz.

Axonge ; graisse de porc. L'axonge est une matière grasse, de consistance ferme sans être dure, et qui est liquide à 30°. Sa fonte, en se refroidissant, laisse échapper plusieurs degrés de chaleur. Nous avons déjà dit que les graisses ont une composition approchante de celle des huiles grasses. On y trouve en général 3 rapports de carbone

organisé en bois, et 14 de carbone combiné avec 28 d'hydrogène, ce qui répond à 1 1/2 rapport de bois et 14 de carbone hydrogené, et fait voir que si le bois pouvait, sans changer de composition, être enlevé aux corps gras, ces corps offrirait une mine riche de carbone hydrogené.

On retire du blanc de baleine une graisse cristallisable à laquelle on a donné le nom d'éthyl (éther et alcool). L'éthyl se volatilise sans se décomposer. Il consiste en 1 rapport de demi-bois (2 de carbone, 1 de principes de l'eau) et 6 de carbone avec 15 d'hydrogène. Cette composition répond à du demi-bois avec 6 rapports de carbone hydrogené et 1 rapport d'hydrogène simple. On le prend pour de l'hydrate de carbone hydrogené et c'est en quoi consiste l'analogie qui a suggéré son nom. Il y a toutefois la différence que l'éther consiste en 1 rapport de demi-bois et 4 rapports d'hydrogène, et l'alcool, en 1 rapport de bois entier et 4 rapports d'hydrogène ou 2 de carbone hydrogené et 2 et 4 d'eau, tandis que l'éthyl est du demi-bois avec de l'hydrogène et du carbone ou consiste en 1 rapport d'eau et 8 rapports de carbone hydrogené. La cholestérine ou graisse des calculs biliaires humains et l'ambreine ou graisse de l'ambre gris ont une composition analogue, mais leur nombre, en le rapportant à celui de 1 rapport d'eau ou de 1 de demi-bois, est presque double et consiste en 2 carbone avec 1 principes de l'eau et 14 carbone hydrogené. Le peu d'oxygène que ces composés renferment suffit pour les maintenir au nombre des corps organiques.

L'éthyl n'est pas saponifiable par les alcalis, mais il s'unit en tous rapports aux savons et aux matières grasses. A une chaleur de 54°, il se dissout, également en tous rapports, dans l'alcool. Il cristallise de cette solution par le refroidissement. Il est contenu dans le savon de blanc de baleine sans prendre part à la saponification de l'alcali. Il est même la cause de la saponification si difficile du blanc de baleine. Celui-ci en contient au delà de 38 pour cent. La cholestérine et l'ambreine ne se laissent également pas former en savons. Il manque à ces corps en principes de l'eau dans le rapport de l'eau, et ainsi en oxygène de quoi être unissables aux alcalis. Peut-être qu'il leur manque de consister en un acide et une base dont le premier puisse s'unir à l'alcali et la dernière, s'échanger contre l'alcali.

L'axonge à l'état fondu se combine avec l'acide nitrique libre et avec le même acide saturé par l'un des trois degrés d'oxidation du mercure. Elle prend dans ces combinaisons la consistance et la couleur de la cire jaune. Elle reçoit en incorporation l'octuple et plus de son poids de mercure. L'extinction du métal est aussi complète que par le soufre. L'affinité d'agrégation y seconde celle de combinaison, car de l'axonge qui contient déjà du mercure opère une extinction incomparablement plus prompte et plus large. L'axonge ne se combine point avec le soufre. Je rapporte, contre mon habitude, ce fait négatif, à cause qu'il n'est pas généralement connu.

Les huiles volatiles sont un peu plus propor-

tionnées d'oxigène que celles fixes et sont, à cause de cela, plus solubles dans l'alcool que celles-ci, qui, en conséquence, sont plus solubles dans l'éther que dans l'alcool. On verra que l'éther contient la moitié moins d'oxigène et d'hydrogène que l'alcool. Ce n'est pas que je regarde la mise en rapport des dissolvables avec les dissolvants comme étant en dépendance de quelque rapport chimique, mais la possibilité d'adhérence exige que la nature des uns ne soit pas trop différente de celle des autres, ou que la force comburante de la substance a dissoudre soit, par l'oxigène de l'eau, développée au pair de la force combustible de celle qui dissout; cet oxigène est un instrument qui facilite l'union et pas un agent qui l'établit. Cette solution ne se fait pas en des rapports définis, mais en des quantités circonscrites, et variables suivant la température. Cette variation distingue la solution physique de la dissolution chimique, qu'aucune chaleur ne change dans ses rapports. De l'esprit de citron fait en été laisse en hiver échapper de solution une partie de l'huile qu'il contient. Les deux liquides se surnagent, mais la supernation cesse par l'addition, soit d'alcool, soit d'huile. L'huile saturée d'alcool est miscible avec sa pareille. Ce sont des limites posées à l'interposition par adhérence, et pas à une affinité qui puisse même être dite physique. De l'huile volatile et de l'alcool qui ont passé ensemble à la distillation ne se séparent plus entièrement par l'eau, mais se partagent en partie sursaturée d'huile et partie sur-

saturée d'alcool. Celle-ci blanchit avec l'eau, mais pas l'autre. La plupart de ces huiles sont plus légères que l'eau ; d'autres sont plus pesantes. La différence est de 100 à 160°. Aucune n'est si volatile que l'eau. Quelques-unes se partagent par le froid en pseudo-stearine, qui se concrète, et pseudo-oléine, qui reste liquide. A un peu plus d'oxigène près, la composition générale des huiles volatiles n'est guère différente de celle des huiles fixes et des graisses.

Le tact des huiles fixes est gras ; celui des huiles volatiles, sec. De la moindre cohérence des dernières entre leurs parties dépend sans doute leur volatilité.

Les huiles volatiles ne se combinent point avec les oxides des métaux et ne sont ainsi pas saponifiables.

Les huiles volatiles retirées des plantes sont nommées huiles essentielles. Elles sont contenues dans les diverses parties de ces plantes et quelquefois diverses parties de la même plante contiennent des huiles différentes. L'oranger est dans ce cas. Ses feuilles, ses fleurs, l'écorce de son fruit, fournissent des huiles qui sont différentes dans leurs caractères essentiels. On obtient les huiles volatiles des plantes, soit par la distillation, soit par l'expression.

Le soufre se dissout dans les huiles volatiles organisées et désorganisées et aussi dans celles fixes, surtout siccatives. Le produit, brun-noirâtre et ayant la consistance du baume de Perou, porte le nom de baume de soufre. A une chaleur mo-

dique, le soufre, liquéfié par la chaleur, se mêle à l'huile et s'en sépare pendant le refroidissement. A une chaleur d'ébullition prolongée, il s'y dissout avec persistance et forme le composé qui vient d'être dit. On prétend que du carbonosulfure (alcool de soufre) et de l'hydrogène sulfuré sont à la fois produits, et se joignent à de l'huile empyreumatique. La nature de ces composés est loin d'être mise au clair. Du baume qui ne dépose plus de soufre en dépose de nouveau lorsqu'on l'échauffe légèrement avec une portion additionnelle de ce combustible. Le refroidissement fait cristalliser en soufre au-delà du double de ce qu'il en a été ajouté. Les cristaux sont bruns et pellucides; ce sera un haut sulfure d'huile. On fait, à l'usage de la médecine, des baumes de soufre anisé, terebinthiné, succiné, linaire, juniperé. On pourrait en faire d'autres. On mêle 1 partie de soufre en canon avec 2 parties d'huile et, dans une double fiole, on fait bouillir tranquillement jusqu'à ce que la couleur indique que le soufre ne cristallisera plus. On prescrit la moitié moins de soufre, mais alors, si l'huile est volatile, la moitié s'en volatilise avant que le baume ne soit fait. Quand pour préparer le baume linaire on introduit le soufre dans l'huile rendue bouillante, il arrive que le mélange s'enflamme. Cette inflammation est spontanée et dépend, comme dans la formation des sulfures à métal réduit, du calorique que l'huile déplace d'avec le vice-oxygène du soufre. L'ignition est générale dans toute la masse. Nous ver-

rons plus tard que l'alcool distillant avec de l'hydrogène sulfuré donne lieu à un composé analogue et qui repand une odeur d'ail.

Les huiles se combinent également avec le soufre qui est dans le carbono-quadri-soufre. L'union se fait sans le secours de la chaleur.

Nous avons dit que certaines huiles sont assez dépourvues d'oxigène pour ne pas appartenir à l'organisation. Ce sont celles de citron, de canelle (la partie pseudo-stéarique), de terebenthine, de petrole. L'huile de citron est exprimée de l'écorce du fruit. Elle est miscible en toute proportion avec l'alcool absolu. L'alcool moins pesant que l'huile dans le rapport de 0,837 à 0,847, n'en dissout que 14 pour 100. Elle se combine avec le gaz acide hydrochlorique et donne lieu à un composé liquide et à un solide. Celui-ci consiste en $26 \frac{1}{2}$ d'acide anhydrochlorique et $73 \frac{1}{2}$ d'huile. Si ce composé pouvait être admis comme neutre, le nombre de l'huile serait $73 \frac{1}{2}$; mais il n'y a aucune certitude à cet egard. On compose l'huile de citron de 2 carbone et 1 hydrogène. Il est soluble dans 6 parties d'alcool et précipitable de cette solution par l'eau. Par l'évaporation lente de l'alcool le sel se concrète en cristaux reguliers. A 41° de chaleur, il se fond et, en se refigeant, il cristallise. A 60° il se sublime en entier. L'acide sulfurique concentré enlève au sel l'huile et trarsmet son eau à l'anhydro-acide. De l'acide hydrochlorique se régénère et se dégage et il reste de l'acide sulfurique anhydre auquel l'huile tient lieu d'eau. A froid,

la potasse dissoute ne lui enlève pas l'acide. Mêlé avec 6 parties de chaux vive et le mélange étant mis à distiller, l'acide se joint à la chaux et l'huile passe limpide et incolore. Du chlorure, auquel un très-grand excès de terre tient lieu d'eau, reste. L'huile recueillie est absolument exempte d'acide, mais elle a changé de condition et d'inorganique, elle est devenue organique. Elle absorbe encore du gaz acide hydrochlorique, mais en place de s'y unir elle en est noireie à la manière des autres huiles organiques. Ce noircissement est l'effet d'eau ou de principes de l'eau que l'acide enlève. Les colorations en noir des substances organiques par des corps avides d'eau ont toutes la même cause. C'est une empyrematization par la voie humide. Les principes de l'eau qui ont organisé l'huile sont provenus de l'acide hydrochlorique, lequel, à l'état d'anhydroacide, s'est ainsi trouvé uni à de l'huile que son eau avait organisée. Ce mode d'engagement interprète la stabilité de composition du sel, car, l'anhydroacide n'ayant point d'existence incombinaison, ne saurait se retirer sans reprendre son eau et la cause qui la lui fait céder doit l'empêcher de la reprendre. La combinaison consiste donc en huile organique et en anhydroacide; cela explique pourquoi les huiles inorganiques soumises à la sublimation avec un monochlorure à métal faible (chlorure solide d'antimoine) ne donnent point de composé cristallin. L'excès de chaux fait que le chlorure ne désorganise pas l'huile. L'huile de citron, pour donner un produit incolore, doit

avoir été distillée et rectifiée. Avant la distillation elle contient de l'eau. La partie liquide de cette composition n'a pas encore été examinée. A 250° de chaleur elle prend en solution la totalité de la partie solide.

Une autre huile désorganisée est l'huile de terebenthine. On la retire, par la distillation, de la terebenthine. D'après des expériences faites par M. Hensmans et dont j'ai été témoin, elle doit avoir été rectifiée un grand nombre de fois pour ne plus laisser en arrière de l'acide acétique. A un froid de 27° elle dépose des cristaux de fausse stearine qui, déjà à 7° de froid, redeviennent liquides. L'huile de terebenthine n'est pas plus soluble dans l'alcool ordinaire (à 0,84) que l'huile de citron. De l'alcool sursaturé d'huile se reforme en solution homogène par plus d'huile. On attribue à l'huile de terebenthine 10 de carbone et 16 d'hydrogène. Nombre, 64. Dumas compose le principe qui s'unit à l'acide hydrochlorique de 4 de carbone et 8 d'hydrogène. Nombre, 56. Il nomme ce principe camphogène. Cette constitution repondrait à 4 rapports de carbone hydrogené liquide.

Le gaz acide hydrochlorique forme avec l'huile de terebenthine deux composés analogues à ceux qu'il forme avec l'huile de citron. Quand l'huile n'a pas été suffisamment rectifiée, on a un mélange au lieu de deux combinaisons incolores. La partie liquide d'un composé que nous avons fait avec l'huile rectifiée par M. Hensmans était incolore comme celle solide. La presque to-

talité de l'huile a été convertie en cette derrière partie. Cependant, nous n'avions point administré de froid. Une certaine analogie de forme et d'odeur a fait donner à la partie solide le nom de camphre artificiel. Ses propriétés sont presque les mêmes que celles de son analogue à base d'huile de citron. Sa solution saturée dans l'alcool chaud la dépose cristallisée en refroidissant. On lui attribue comme ingrédients 1 rapport, 26 1/2, d'anhydroacide chlorique et 12 rapports, 144, de carbone dont 6 hydrogenés en gaz oléifiant et 6, en carbone primhydrogéné. En tout, 12 rapports, 12, d'hydrogène. En distillant à 10 ou 12 reprises, la solution alcoolique du composé avec de la chaux éteinte, on obtient une huile concrecible à 10 ou 12° de chaleur et qui avec le gaz acide hydrochlorique reproduit le composé primitif. La partie liquide surnage sur l'eau. Elle peut être déponillée d'acide excédant par le souscarbonate de soude. Dépурée par la distillation, elle passe à la rectification sans laisser de résidu. A chaud la potasse caustique lui enlève l'acide. En procédant par la distillation, on recueille une huile incolore et dont l'odeur a totalement changé. On n'en a pas fait l'analyse. Les deux parties, solide et liquide, peuvent être des saturations différentes de la même huile par l'acide ou consister en deux huiles différentes saturées au même degré. Si l'on concevait que l'hydrogène de l'acide hydrochlorique passe à l'huile, 1 rapport de plus en carbone serait hydrogené en gaz oléifiant et la composition du

total repondrait à du chlorure de la nouvelle huile. Nous les considérons comme des anhydrochlorates.

Il existe un certain rapport entre ces composés et l'huile des chimistes hollandais et ses dérivés, ainsi qu'entre l'éther muriatique pesant. Nous avons dit que la première consiste en rapports égaux de gaz oléifiant et de chlore et forme d'hydrochlorate de carbone primhydrogéné (1 carbone et 1 hydrogène), ou en acide anhydrochlorique et oxide de carbone hydrogené (1 carbone, 1 oxigène et 1 hydrogène, ou bois différemment distribué dans ses constituans). Il n'est pas dit que les élémens de l'eau n'organisent pas le carbone et que le composé ne soit pas de l'anhydrochlorate de bois. Le second, sinon se compose, du moins résulte de 1 rapport de chlore s'unissant à 2 rapports de gaz oléifiant; cela équivaut à de l'hydrochlorate de carbone sesquihydrogéné (2 carbone et 3 hydrogène), ou à de l'anhydrochlorate d'oxide d'hydrogène sesquicarboné. Les trois proportionnemens du chlore avec du carbone encore hydrogené, mais qu'on croit être sans hydrogène, sont de plus en rapport avec ces mêmes composés.

Il existe un constituant d'huile qui est également dépourvu d'oxigène et qui, d'après cela, a cessé d'être organique; c'est la pseudo-stearine de l'huile de roses. A quelques degrés sous glace elle se retire de l'huile et cristallise. Les cristaux se fondent à 33° de chaleur. L'alcool n'en dissout que peu. Ses constituans sont dits être 8 car-

bone et 16 hydrogène (carbone hydrogené liquide). Nombre 112.

On retire par la distillation du goudron d'houille une sorte de fausse stearine, qui est exempte d'oxygène. Ses constituans sont 6 rapports de carbone et 4 d'hydrogène. Elle est sublimable, et cristallisable de sa solution chaude dans l'alcool. A 77° elle se fond et, à 210°, elle se volatilise. A la manière de l'éther, elle contracte avec l'acide sulfurique une combinaison cristalline acide, laquelle se sature d'autres oxides et forme des sels doubles solubles, même avec la baryte, la chaux, le plomb (sulfate de naphthaline et de baryte etc. comme d'éther et de baryte etc.). Deux autres corps, ayant la même origine et une composition identique, mais des propriétés différentes, ont été trouvées par Dumas. L'une est la paranaphthaline et l'autre, l'idrialine. Celle-ci est d'extraction minérale et a la même origine que le quadri-carbo-sulfure de mercure (cinabre hépatique d'idrie). Elle consiste en 8 rapports de carbone et 5 d'hydrogène. Sont encore d'une composition analogue, la paraffine, qui tire aussi son origine de la houille et qui, d'après les meilleures analyses, est du carbone hydrogené liquide. La scheererite consiste aussi en carbone et hydrogène sans oxygène; enfin, un composé depuis longtemps connu et qui résulte de la réaction du dernier des 3 rapports d'oxygène de l'acide sulfurique sursaturant l'éther sur le quatrième rapport d'hydrogène de celui-ci, désorganisé par la perte de ses principes de l'eau dans le rapport

de l'eau. C'est l'huile douce de vin, dont la constitution répond à ce mode de production, car elle consiste en 2 rapports de carbone et 3 d'hydrogène. Nous verrons à l'article éther que cette huile ne se forme pas toujours sous la même condition et n'est ainsi pas toujours de la même nature, car il nous est arrivé plus d'une fois d'en obtenir autant que les constituans de l'alcool pouvaient en former, et sans que de l'acide sulfureux fut, sinon produit, du moins dégagé. Le sursulfate d'éther ne consiste point en cette huile et en acide hyposulfureux, car si telle était sa composition, il serait neutre, mais ce sel est constitué pour former à la fois l'huile et l'hypo-acide; à quel effet il suffit que 1 d'oxygène de l'acide s'unisse à 1 d'hydrogène de l'éther et que le carbone sesquihydrogéné qui en résulte cède à l'acide ses principes de l'eau formés en eau; 2 rapports de carbone avec 3 d'hydrogène, et 2 d'eau avec l'acide hyposulfurique proportionnant par 2 rapports de soufre pour 1 rapport. Ces divers corps ne réagissent, ni comme base, ni comme acide, et ne neutralisent les acides que lorsque l'eau de ceux-ci les fait rentrer dans la classe des corps organiques, ce qui est l'opposé de faire déposer à l'alcool et à l'éther les principes de l'eau pour pouvoir exercer la fonction de base à l'égard des acides. Je ne me suis pas étendu bien loin sur ces corps, qui, étant inorganiques, n'appartiennent pas à mon sujet. J'ai cependant dû en dire un mot à cause des combinaisons que dans la suite nous les verrons

contracter avec des corps organiques en devenant eux-mêmes organiques.

Une huile d'extraction minérale prend aussi rang parmi les huiles inorganiques : c'est le pétrole ou naphte minéral. A l'état pur elle a la ténuité de l'alcool et pèse $1/4$ moins que l'eau. Elle est sans couleur et presque sans saveur. Elle bout à 85° de chaleur. Elle brûle avec une flamme claire et dépose beaucoup de suie. Elle consiste en 3 rapports de carbone et 5 d'hydrogène. Avec 1 rapport d'hydrogène de plus ce serait du gaz oléifiant liquide. On se sert de cette huile, dépurée par la distillation, pour garantir les métaux des alcalis du contact de l'air.

On retire, par la distillation, des huiles volatiles de toutes les substances organiques qui ne sont pas volatiles en entier. On en obtient en outre de la décomposition, par une chaleur brusque, de celles qui sont volatiles en entier. Toutes ces huiles sont des huiles empyreumatiques par le motif qu'elles sont formées avec le secours du feu. Quelques-unes résultent d'un partage de la matière organique en matière organisée avec plus d'hydrogène et de carbone et matière organisée avec plus d'oxygène et moins de carbone et sont formées en opposition à des acides et à du carbone. L'huile de succin est dans ce cas. L'huile de bois et de ses composés est formée en opposition à du vinaigre. Ces huiles peuvent par des distillations répétées être rendues libres d'un excès de carbone qui les colore. L'huile de bois adhère obstinément à un peu de vinai-

gre, et l'huile de succin, à un peu d'acide succinique. Ce sont de très-bas soussels de leurs acides. Les acides des deux sels s'accompagnent dans leur formation respective. Cela est d'autant plus facile que l'acide acétique doit seulement perdre 1 rapport d'hydrogène pour être de l'acide succinique : 2 carbone et 3 principes de l'eau, en éprouvant cette perte, deviennent 2 carbone, 2 principes de l'eau et 1 oxigène, qui sont les constituans de l'acide succinique. L'hydrogène passe à l'huile. Les huiles obtenues par la distillation de corps organiques sont considérées comme des resines artificielles (resines empyreumatiques). Les huiles distillées d'asphalt, de camphre et autres se forment en opposition à du carbone moins organisé et moins hydrogené.

Des sortes d'huiles essentielles concrètes sont les resines, les baumes et corps analogues. Elles sont avec un grand excès de carbone et d'hydrogène au bois qui leur sert de radical. Elles ont plus d'affinité de conjonction avec les alcalis et autres oxides qu'avec les acides. Elles sont nécessairement insolubles dans l'eau et solubles dans l'alcool, l'éther, les huiles et les graisses. Quelques-unes sont le contre-produit des fausses gommages qui les émulent dans les suc propres de leurs plantes (gommages-resines). D'autres sont associées à une huile volatile qu'elles abandonnent au contact de l'air. Les resines ne sont pas plus des corps simples que les huiles et les graisses. On peut, par le moyen de l'analyse, soit les partager, soit les former en des composés différens.

Les alcalis les dissolvent sans les composer d'une autre manière. Cela prouve qu'à leur égard les résines agissent, par toutes leurs parties, en qualité de comburens. L'absorption de l'oxygène de l'air rapproche la plupart des huiles volatiles de l'état de résines. Les résines ne proportionnant pas en des rapports définis ne doivent pas davantage nous occuper.

Camphre. Le camphre est une sorte de fausse stéarine nativement séparée de la fausse oléine ou naissant sans elle. Il est blanc, mi-transparent en masse et transparent en morceaux détachés. A 175° de chaleur il se fond. A 204° il bout et se sublime. A l'air et par suite de l'affinité d'adhérence entre vapeurs et gaz, il se volatilise à toute température. Il brûle en repandant beaucoup de suie. Cette combustion caractérise les corps dont le carbone n'est pas assez proportionné d'oxygène pour offrir à l'air au moins de l'oxidule de carbone à compléter ou à souscompléter d'oxygène, et trop pour que l'enlèvement de l'hydrogène à la basse oxidation n'empêchât pas la combustion de l'hydrogène de se transmettre au carbone. Pour que la combustion se fasse sans suie il faudrait qu'un corps incandescent étranger et ne fournissant lui-même pas de suie, ou une chaleur suffisante, partageât le combustible en eau, en carbone rendu libre et en carbone hydrogéné, avant que la combustion n'eut lieu. C'est ainsi que le camphre brûle dans la chaîne de pyrophore qu'on monte entre lui, un fil ou de l'éponge de platine et l'oxygène de l'air, le mé-

tal étant introduit rouge de feu. L'incandescence continue et s'entretient, partie par le calorique qui est soutiré à l'oxygène, et partie par celui qui est déplacé d'avec le même principe par le camphre. L'oxygène est assez diminué dans son calorique pour que la combustion soit obscure. De l'eau, de l'oxide de carbone et de l'acide carbonique sont formés, et de l'eau est libérée. On ne doit pas repugner à admettre un corps incandescent comme incalescible efficace dans la construction des pyrophores d'après le motif qu'un corps déjà largement pourvu de calorique doit être moins avide d'en prendre. Ce serait méconnaître le but de l'incalescence qui, pour un métal, est de se fondre et, pour des corps volatilisables, de se volatiliser. Il existe d'ailleurs une attraction entre du calorique de tension différente laquelle peut-être a sa forte part dans l'établissement des combinaisons secondaires et plus avancées, et résulte de la tendance à l'équilibre entre deux pareils caloriques, malgré l'engagement qui les enchaîne. Le besoin d'équilibre domine tellement la matière solaire qu'il est impossible que l'exercice en soit interrompue. Dans les combinaisons entre un combustible et un comburent absolu ou relatif, le calorique, qui ne se trouve que dans un seul corps, est en équilibre avec lui-même; dans les combinaisons entre un comburent absolu et un combustible relatif, l'équilibre s'établit entre les deux caloriques inégalement tendus. Du calorique d'une catégorie donnée ne peut se mettre en équilibre qu'avec d'autre calorique d'une catégorie sem-

blable, et du calorique chimique ne peut, sous ce rapport, se mettre en relation qu'avec d'autre calorique chimique; c'est pour cela que dans les combinaisons secondaires et plus avancées, poids égaux du principe caloricofer se mettent en rapport de saturation. A la chaleur que l'eau empêchée de se volatiliser contracte dans la marmite de Papin, le camphre augmente en organisation et devient soluble. La chaleur humide si intense de cette marmite, loin de désorganiser les corps organiques par la réunion de leurs principes de l'eau en eau, ainsi que le fait une chaleur sèche bien inférieure, plusorganise les mêmes corps. Il y aurait à essayer si le bois, la gomme, l'amidon, ne seraient, par le même moyen, pas plusorganisés en sucre. J'ai vu la gelatine des os y rester blanche au milieu d'eau rouge de feu.

Le camphre doit nécessairement être soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles et les graisses, pas dans l'eau. Il cristallise de sa solution dans l'alcool saturée à chaud. Il est aussi soluble dans l'alcool de soufre.

Le camphre se combine avec l'acide nitrique. Il ne coengage d'abord pas au-delà de 1 rapport d'eau. En employant à sa solution de l'acide rutilant par de la vapeur nitrique et à 1 $\frac{1}{2}$ rapport d'eau, la rutilance se concentre dans le $\frac{1}{2}$ rapport d'eau acidinule, qui se met au fond et la colore en rouge intense. Peu à peu néanmoins cette eau acidinule condense la vapeur qui est empêchée de s'expandre, et se mêle avec l'huile comme le fait d'autre acide nitrique concentré.

L'huile de camphre n'est pas miscible avec de l'acide d'une certaine faiblesse, et elle n'est pas décomposée par un tel acide, mais elle l'est par un plus faible et, à plus forte raison, par de l'eau, et par l'un et l'autre jusqu'au degré où de l'acide de cette faiblesse soit formé. On n'a pas recherché la force de cet acide, mais son diluement est tel que du camphre concret n'en est pas dissous. Le chlorure de soufre n'est pas décomposé par de l'acide chlorique ou sulfurique d'une force donnée. L'effet ici est le même. Le camphre se dissout d'abord dans la partie absolue de l'acide et se dilue ensuite d'acide avec plus d'eau. S'il en était autrement il ne se formerait pas de dépôt d'acide faible quand on procède avec de l'acide sous-absolu. L'huile de camphre est soluble dans l'alcool. Au feu et dans un appareil distillatoire la solution se partage en esprit de nitre doux ayant une odeur de camphre et en camphre régénéré.

Le camphre se combine aussi avec l'acide sulfurique concentré; 1 de camphre et 11 d'acide. La combinaison est soluble dans l'alcool. L'acide hydrochlorique fort en dissout les 2/5 de son poids. Il condense le gaz acide hydrochlorique et donne lieu à un liquide averse d'eau et qui à l'air se fige par du camphre mi-précipité. L'absorption de l'eau cesse après que le gaz en a pris ce qu'il faut pour être liquide. L'acide acétique fort dissout deux fois son poids de camphre. L'eau ne peut détruire en entier ces engagements, car de l'acide reste avec le camphre et du camphre

reste avec l'acide. Nous verrons ci-après que l'acide nitrique dilué le forme en un acide particulier. Les constituans du camphre sont 1 rapport de carbone organisé en bois et 5 de carbone uni à 8 d'hydrogène.

Alcohol. Une substance organique, partie native et partie artificielle, et avec excès d'hydrogène, est l'alcool et son dérivé l'éther. Le natif consiste en ce que la substance provient de sucre, et l'artificiel, en ce que, sous la direction de l'art, ce sucre se partage en la plus haute oxidation possible du carbone et la plus haute hydrogénation possible de la matière organique neutre. L'alcool résulte de 2 rapports de carbone qui, à un troisième rapport de leur pareil, cèdent la moitié de leur oxygène en échange de son équivalent en hydrogène. Les deux rapports se réduisent à l'organisation du bois. Ils retiennent l'hydrogène que l'oxygène a abandonné, et prennent l'hydrogène qui a abandonné l'oxygène du troisième rapport. On a 2 rapports de carbone organisé en bois et hydrogéné, chacun, par 2 rapports d'hydrogène, lesquels se réunissent en alcool et, en opposition, 1 rapport d'acide carbonique. On ne saurait assigner de mobile plausible à cette dislocation si étrange du sucre en autres composés formés de ses propres principes, et il est probable que de l'eau étrangère jouira un rôle dans cette action. Ce rôle pourrait consister en ce que 2 rapports de ce liquide, par leur hydrogène, enlèveraient à 2 rapports de carbone-sucré la moitié de l'oxygène et, par leur oxygène,

à 1 rapport du même carbone-sucré, la totalité de l'hydrogène; produits : carbone-bois semhydrogéné et oxide de carbone : 2 autres rapports d'eau céderaient à celui-ci naissant, 2 rapports d'oxygène, et au carbone-bois semhydrogéné, 2 rapports d'hydrogène; celui-ci en serait hydrogéné au complet, et l'oxide, oxidé au complet. L'oxygène de 4 rapports d'eau peut se substituer à 2 rapports de principes de l'eau près d'un rapport de carbone-sucré et les 4 rapports d'hydrogène, également à 2 rapports de principes de l'eau près de 2 rapports de carbone-sucré.

Toutes les substances nativement plus ou moins saccharines, ou rendues telles par l'art, par la macération dans de l'eau depuis la température tiède jusqu'à celle chaude et par l'ébullition dans le même liquide, la présence d'une matière azotée autre que le ferment favorisant dans les deux cas l'effet et, au besoin ou à défaut d'une quantité suffisante de cette matière, du sucre tout-fait venant au secours. Par la comprise de matières saccharifiables, mais non encore saccharifiées, dans la fermentation de matières saccharines, ces matières deviennent de l'alcool. Le procédé consiste en une réaction de matière azotée déjà ferment ou susceptible de le devenir, sur la matière saccharine, dont l'effet est de partager cette matière en alcool et acide carbonique. La nature de cette réaction est peu connue. On la dit électrique. Je suis porté à la croire pyrophorique. Le ferment soutire du calorique à l'oxygène de l'eau, qui, disproportionné

de cet agent pour sa saturation par l'hydrogène, s'accroche forcément à l'hydrogène ou au carbone d'une portion (le tiers) du sucre et, en même temps, son hydrogène se porte sur la moitié de l'oxygène d'une autre portion (les deux tiers) du même sucre. Il est à remarquer que c'est exclusivement du calorique de saturation chimique dont le corps incalescible s'empare et qu'il n'a rien à faire de calorique d'une autre fonction (de forme, de volume, de température, spécifique etc.). Le ferment prête-t-il son eau naissante ou les principes de cette eau et en totalité ou en partie à la formation de l'alcool et de l'acide carbonique? Le ferment consiste en 1 azote, 6 carbone et 3 eau ou principes de l'eau. Le procédé de la fermentation, peut-être la chaleur qui se développe, le partage peu-à-peu en 1 ammoniacque, 1 azote et 3 hydrogène, et en 3 sous-oxidule de carbone, 6 carbone et 3 oxygène. Ce sous-oxidule uni à 1 rapport d'hydrogène est l'excipient de l'hydrogène dans l'éther et constitue l'état d'organisation du carbone dans ce liquide.

Le sucre complet n'a pas besoin d'air pour fermenter. Les mucoso et amylaceo-sucres demandent que l'oxygène y concoure. On pense que ce principe achève l'élaboration du ferment. Je suis d'avis qu'à l'instar de ce qu'il fait dans la germination saccharigène du grain, il enlève à une partie du muqueux et de l'amidon, d'abord de l'hydrogène, et ensuite de l'oxide de carbone, et complete ainsi l'autre partie d'eau jusqu'au degré de sucre entier.

Koenne considère la fermentation comme un procédé galvanico-électrique dans lequel l'oxygène de l'eau décomposée se combine avec du carbone simple, et l'hydrogène du même liquide, avec du carbone et d'autre eau. Le sucre est l'élément négatif et le ferment, l'élément positif. Comme nous avons dit que le procédé de la pile revient à une action de pyrophore, celui de la fermentation doit dépendre d'une semblable action. Le ferment et l'eau, ou celle-ci fortifiée par le ferment, serait le corps incalescible, l'oxygène de l'eau et le carbone organisé en bois, le corps comburant, et le carbone desorganisé et l'hydrogène, le corps combustible. Le pyrophore serait double. Dans la vue de M. Koenne, l'oxygène doit d'avec le rapport de carbone qui devient acide carbonique, déplacer 2 rapports de principes de l'eau et s'y joindre par 2 rapports de sa substance, et l'hydrogène doit à chacun des 2 rapports du même combustible qui deviennent de l'alcool, ajouter 1 rapport de principes de l'eau ou enlever aux deux, 2 rapports d'oxygène. Il n'y a que ce moyen de changement de composition, cette voie de distribution différente des mêmes élémens. L'effet est le même, que de l'eau étrangère ou les élémens de l'eau appartenans au sucre, soient employés à le produire.

L'acide carbonique peut remplacer le ferment pour l'entrée en fermentation des liqueurs saccharines. Un effet identique produit par deux corps aussi diametralement opposés en nature prouve que l'action est purement mécanique et

consiste à fortifier la faculté incalescible de l'eau. Les deux l'élèvent au degré requis pour que le carbone puisse prendre l'oxygène et le bois, l'hydrogène. Des fortifiants plus énergiques de la faculté d'incalition contrequarrent au lieu de favoriser l'action. Une liqueur saccharine plus diluée d'eau demande moins de ferment ou moins d'acide carbonique pour fermenter, d'où résulte que plus d'eau supplée, pour la soustraction du calorique, à moins d'eau, mais fortifiée dans son pouvoir de soustraire par l'un des corps nommés.

Les liqueurs saccharines fermentent par du ferment propre ou par du ferment ajouté; celui-ci perd toute activité après avoir produit son effet, l'autre renaît de ses cendres ou se forme en plus grande quantité qu'il n'est requis pour que la fermentation s'achève. Le gluten fait peut-être fermenter en vertu du travail qui le compose *en ferment*. Le ferment qui résulte de gluten est d'ascension ou de dépôt. On ne sait qu'elle est la différence entre les deux sous le rapport de la composition, mais en énergie d'exciter à la fermentation ils diffèrent du tout au tout, et en Belgique on n'en employe pas d'autre. On le nomme *levure*, de *monter*, *s'élever*. Sa formation est dépendante du ferment qu'on ajoute au moût, quoique la fermentation de celui-ci ne le soit pas de cette addition. J'ai déjà dit que la plupart de nos bières sont entonnées sans avoir été mises au jet. Ce terme équivaut à levure et indique une matière qui est rejetée par la bonde du tonneau. Que le gluten, quoiqu'ayant déjà servi à élaborer

l'amidon en sucre, n'est lui-même élaboré en ferment qu'avec le secours de la fermentation, résulte de ce que les ébullitions de 24 et 36 heures qu'il subit avec le moût de certaines de nos bières, ne l'empêche pas de faire fermenter ces moûts sans qu'il soit ajouté du jet. Élaboré en ferment il perdrait cette propriété par une ébullition de moins de $1\frac{1}{4}$ d'heure. Celles de nos bières blanches qui ont vingtplé le jet qu'on a incorporé à leur moût, ont encore assez de sucre pour en prendre de la consistance. Ce n'est donc point l'excès de gluten à la fermentation complète du sucre qui se compose en jet. On peut établir comme règle que la conversion spontanée, comme celle opérée sous l'influence de ferment, fait fermenter et que le ferment fait la même chose. La fermentation spontanée est incomparablement plus lente que celle excitée. Le jet d'ascension doit être plus ou moins soluble dans le vin de sucre ou dans l'eau sucrée qui fournit ce vin, puisque le vin de cette origine, étant soutiré, recommence au bout de quelque temps à fermenter et fait sauter le plus grand nombre des bouteilles. Il est, dans tous les cas, fortement mousseux.

Dans les bières mousseuses qui ne sont plus soutenues par le houblon, l'acide carbonique est réorganisé en mucilage d'amidon par l'hydrogène de l'alcool, en petite partie réorganisé en faux amidon et, en grande partie formé en vinaigre. L'alcool en excès à l'effet à produire subsiste seul; 1 rapport d'acide carbonique cède la moi-

tié de son oxygène à l'hydrogène de 1 rapport de carbone et l'oxyde de carbone prend l'hydrogène de 1 autre rapport de carbone. Produit de part et d'autre : carbone avec 2 rapports de principes de l'eau ou sucre. Du sucre n'est pas formé, mais son isomère, l'acide acétique.

Des procédés analogues à la fermentation, mais à l'exécution desquels les principes d'eau étrangère doivent concourir, sont le partage de l'acide cyanique en ammoniaque et acide carbonique, de l'urée en ces mêmes composés, du cyane en ammoniaque et constituans de l'acide oxalique, du bois pourrissant en acide carbonique et hydrogène carboné, des sélénures, sulfures, tellurures et cyanures à métaux réduits, en hydrogénation du combustible et oxidation du métal, et des mêmes à métal oxidé, en hydrogénation de la moitié du combustible et oxidation de l'autre moitié. Dans la résolution de l'urée en acide carbonique et ammoniaque, par l'intermède de l'eau, la présence d'un corps organique étranger neutre accélère l'action. Ce sera en fortifiant la vertu incalcescible de l'eau que ce corps agira. La perte en calorique doit être éprouvée à la fois par l'oxygène qui passe au carbone et par l'azote qui passe à l'hydrogène. L'analogie consiste en ce qu'il se forme une combinaison plus combustible en opposition à une plus comburante, et, plus rigoureusement, que l'hydrogène de l'eau s'engage d'un côté et l'oxygène, de l'autre.

L'alcool produit n'est pas tout-à-fait détaché de l'eau dont l'hydrogène lui a donné naissance,

ni l'acide carbonique, de l'eau dont l'oxygène l'a formé. L'alcool se forme d'eau hydrogenée et l'acide carbonique, d'eau oxigenée. Le défaut de calorique oblige à cette composition inachevée, dans laquelle l'eau tient lieu de calorique à l'oxygène, et l'hydrogène, lieu de calorique à l'eau. Le résultat de la fermentation est une liqueur vineuse. Pour en extraire l'alcool on doit la faire bouillir. Cela seul indique le fort engagement qui subsiste entre l'alcool et l'eau. On soumet à la distillation. On applique une chaleur qui ne saurait être de trop forte ébullition. On rectifie les distillés successifs, toujours à l'ébullition, et d'abord sans ajouter de l'eau et ensuite en ajoutant de ce liquide. L'eau rafraîchit l'alcool en lui enlevant sa saveur de phlegme. On ne peut, par la rectification, l'alléger jusqu'au degré d'alcool absolu (sans eau étrangère à sa composition). On doit, par des intermédiaires de deshydratation puissans, enlever les dernières portions de l'eau, ou les retenir pendant qu'on distille. Ces intermédiaires peuvent être de différente nature. Il suffit qu'ils déplacent d'avec l'eau plus de calorique que ne peut le faire l'alcool. La chaux vive et le souscarbonate rigoureux et anhydre de potasse sont d'un bon usage. On en introduit dans l'alcool sousabsolu aussi longtemps que l'alcool les mouille. On laisse en repos pendant un jour et on décante. Il serait superflu de comprendre la chaux dans la distillation, mais on enlève par l'eau l'alcool qui l'imbibe et on le destine à de nouvelles rectifications. On distille.

Ces deux deshydratans prennent l'eau et ne fixent pas l'alcool. D'autres deshydratans préfèrent l'alcool à l'eau. Ce sont, entre autres, le chlorure anhydre de calcion et l'hydrate d'oxide de potassion. Ils forment les alcoolates de Graham, que j'avais déjà signalés dans ma *Pharmacopée usuelle*. L'alcool que l'on distille avec ces substances passe considérablement affaibli. Il a cédé sa partie absolue pour former l'alcoholate. Le terme alcoholate est impropre pour des composés où l'alcool fonctionne comme vice-oxide; ce sont du calcio-chlorurate et du potassoxido-hydrate d'alcool absolu. Je n'oserais affirmer que l'alcool ne déplace pas l'eau d'avec l'oxide de potassion et qu'il ne naisse pas de l'oxido-potassionate d'alcool. Ce serait un motif de plus pour que l'alcool distillât affaibli.

L'alcool, d'après sa composition la plus simple, est du bois bihydrogéné : 2 carbone hydrogéné et 2 principes de l'eau. On conçoit qu'il se forme d'éther et d'eau. L'éther naissant doit s'hydrater par rapport égal d'eau. Cette vue facilite l'interprétation de la manière dont l'alcool devient de l'éther en ce qu'il n'aurait qu'à se deshydrater et pas à se décomposer. Si cette eau provient de source étrangère, alors le sucre doit consister en 3 rapports de carbone et 5 au lieu de 6 rapports d'eau, le sixième rapport devant venir du dehors. Le sucre de raisin, qu'on dit contenir 2 rapports d'eau, devrait se partager en bi-hydrate d'éther ou hydrate d'alcool. Dans les deux hypothèses, 1 de plus en hydrogène serait

à enlever à chaque rapport de carbone-sucré restant éther, et 1 de plus à ajouter; ainsi 1 rapport de plus en oxygène à adjoindre à l'oxide de carbone devenant de l'acide carbonique, ce qui ferait 5 au lieu de 4, mais le 5^e rapport recompose de l'eau avec l'hydrogène du rapport d'eau dont l'oxygène a enlevé 1 rapport d'hydrogène de plus. Cette composition indirecte de l'alcool n'a pas besoin d'être supposée, car 3 de carbone et 6 de principes de l'eau ont de quoi fournir 1 de carbone uni à 4 d'oxygène et 2 de carbone uni à 2 de principes de l'eau et à 4 d'hydrogène. Nous verrons plus bas que l'éther est supposé se former de carbone hydrogéné naissant et d'alcool absolu.

A 20^e de chaleur l'alcool absolu a une légèreté spécifique de 0,781. Il bout à 78 1/2° et reste liquide aux froids les plus intenses. L'alcool faible se partage par le froid en eau congelée et alcool vaporisé. Avec de la neige à 0^e il excite un froid de 25^e. On ne met pas au-delà de la quantité de neige que l'alcool peut liquifier. Il brûle avec une flamme qui n'est aucunement fuligineuse. Par chaque rapport de carbone 3 rapports d'hydrogène sont enlevés à l'oxygène de l'oxidule de carbone, après quoi la combustion continue par cet oxidule. L'organisation du carbone en bois fait que la flamme n'est pas fuligineuse. L'expansion proportionnelle de sa vapeur est 8 et se compose, soit de 2 fois 4 de vapeur d'eau ou de 2 fois 4 de carbone hydrogéné. Je croirai au premier à cause que l'alcool en perdant la moitié de ses principes de l'eau

pour former de l'éther perd la moitié de son expansion. La pesanteur spécifique de sa vapeur est 23 ou la moitié du poids absolu de son atome. Cette expansion, et en même temps sa composition, sont contrôlées par sa combustion avec le gaz oxygène dont le double en volume est réquis pour le convertir en 16 volumes de gaz acide carbonique et 16 volumes de vapeur d'eau. L'hydrogène conserve l'expansion qui lui compète et l'oxygène perd la moitié de la sienne. Outre sa combustion avec flamme, l'alcool en éprouve une incandescence et une troisième obscure. Pour les deux dernières combustions il doit être monté en pyrophore avec l'oxygène de l'air et un incalcescible métallique. Quand celui-ci est introduit chaud dans le cercle, la combustion est incandescence, et donne lieu à du vinaigre ni-formé (acide lampique), à de l'acide carbonique et à de l'eau. L'introduction à froid fait borner la combustion à l'hydrogène et donne lieu à la formation d'acide acétique. Le bois reste intact et il s'y joint 1 rapport de principes de l'eau et 1 rapport d'eau.

Dans le suc de raisin et par la fermentation secondaire, l'alcool continue de se former et se forme en opposition à de l'acide tartrique. Cet acide consiste en bois et oxygène, 1 rapport de l'un (2 carbone, 2 principes de l'eau et 3 oxygène). L'alcool est du bois avec 4 d'hydrogène. La résolution du sucre en ces composés ne diffère de celle en alcool et en acide carbonique qu'en ce que dans celle-ci l'excipient de l'oxygène est 1

rapport de carbone simple et dans l'autre, 2 rapports de carbone organisé en bois. Pour avoir de l'acide tartrique en place d'acide carbonique, il faut que le partage se fasse entre 6 carbone organisé en sucre, dont 2 se retirent avec 4 d'hydrogène, et 4, avec 4 d'oxygène; 2 rapports d'eau sont en excès et hydratent, l'un, l'acide du surtartrate de potasse, et l'autre, l'alcool. Le partage est inverse de ce qu'il est dans la formation de l'acide carbonique où un seul de carbone est formé en cet acide et 2, en alcool, tandis qu'ici 4 de carbone sont formés en acide tartrique, et 2 seulement, en alcool. C'est parcequ'un double rapport d'acide tartrique est formé que le tartrate est avec excès d'acide.

La potasse caustique sèche enlève à l'alcool, possédant 91 pour cent d'alcool absolu (1 rapport, 46, d'alcool absolu et 172 rapport, 4 172, d'eau), ce dernier alcool et lui cède en échange son eau. Une partie d'alcali est adjointe à 6 parties d'alcool. Environ 5 172 rapports d'alcool sur 1 rapport de potasse. L'alcool excédant est dilué de son eau propre et de celui de la potasse. De l'alcoolate de potasse dissous dans de l'alcool ayant 3 374 rapports d'eau est formé. Le composé est d'abord incolore, mais rubro-brunit ensuite. On accélère la coloration en introduisant l'alcali chaud dans l'alcool chaud et en instituant une digestion circulatoire de plusieurs jours. On a alors la teinture de sel de tartre à l'usage de la médecine. Ce n'est pas ici le seul cas où des oxides plus énergiques tiennent à l'oxide de

potassium lieu de ce liquide. L'oxide de zinc et l'oxidule de fer, parmi les métaux essayés, le font également dans la décomposition de l'eau et de l'acide nitrique unis à la potasse, par les métaux de ces oxides. On a des fontes cristallines pellucides avec scorie du métal en excès. L'alcool dissout aussi les sulfures d'alcali et de terre alcaline. La solubilité augmente avec la saturation en soufre. Les alcalis et les terres alcalines aident donc l'alcool à dissoudre le soufre et le soufre vient au secours des dernières pour les rendre solubles dans l'alcool. Nous avons déjà dit, à l'occasion de l'acide xanthonique, que le carbonio-quadri-soufre (alcool de soufre) se dissout dans l'alcool chargé de $\frac{1}{12}$ de son poids de potasse caustique fondue. On procède légèrement à chaud et on ajoute en carbonio-quadri-soufre ce qu'il faut pour éteindre la réaction alcaline. C'est une solution de xanthonate de potasse dans l'alcool.

La composition de l'alcool, en l'estimant d'après les volumes, répond pour son atome à 8 volumes de carbone hydrogené et 8 de vapeur d'eau, condensés de la moitié, d'après la loi qu'aucune expansion proportionnelle n'excède 8 volumes. Elle répond aussi à 4 volumes d'éther et 4 volumes de vapeur d'eau, se maintenant mutuellement en expansion. L'expansion résulte aussi de 8 volumes d'eau, tenant en condensation 16 volumes d'hydrogène et 8 volumes de vapeur de carbone. Elle se compose encore de 8 volumes d'oxide de carbone tenant en condensation 8 volumes

d'hydrogène carboné ou de 8 volumes d'hydrogène carboné tenant en condensation 8 volumes d'oxide de carbone. En constituans éloignés, 24 volumes d'hydrogène, 8 volumes de vapeur de carbone et 4 volumes d'oxigène, le tout réduit par des condensations successives à 8 volumes. Huit de vapeur de carbone condensent 4 de gaz oxigène; l'expansion, si l'oxidule de carbone en a une, est nécessairement 8. Sous celle-ci doivent plier des volumes quelconques, puisqu'il n'y a pas d'expansion au-dessus de 8. L'alcool renferme les constituans de 1 172 rapport d'hydrogène carboné et de 172 rapport d'acide carbonique, 1 172 carbone et 6 rapports hydrogène avec 172 rapport carbone et 2 oxigène; ce serait du sesqui-souscarbonate d'hydrogène carboné. Il est l'opposé de l'acide tartrique : 1 172 acide carbonique et 172 hydrogène carboné; 1 172 carbone et 6 oxigène avec 172 carbone et 2 hydrogène. Il est également l'opposé de l'acide malique, 1 172 carbone avec 6 oxigène et 172 carbone avec 2 hydrogène.

Le nombre de l'alcool absolu est 46; son signe, 1Bs. + 4H.

L'alcool se combine avec l'iode sans qu'il y ait changement immédiat de composition. L'oxigène de l'iode n'est pas assez pourvu de calorique pour s'unir à l'hydrogène engagé en remplacement de cet agent et s'acheminer avec lui vers une formation d'eau. L'union est nommée teinture d'iode : elle est rouge-brunâtre. Lorsque la saturation est faite à chaud, l'excès d'iode à la saturation à froid cristallise pendant le refroidis-

sement. L'évaporation spontanée de l'alcool et le diluement par beaucoup d'eau produisent, dans le principe, la même séparation de l'iode. Avec le temps et à l'aide du calorique qui se joint successivement à l'oxygène de l'iode, l'alcool est soustrait dans $1\frac{1}{4}$ de son hydrogène et converti en huile douce asaline, qui se joint à l'acide anoxiodique naissant. Les $3\frac{1}{4}$ de l'eau de l'alcool se retirent : de l'éther anoxiodique pesant est formé. Il n'est pas nécessaire de dire que l'administration de la chaleur accélère l'effet. Quand on veut le produire avec intention, on réunit les ingrédients dans les justes rapports. La composition de cet éther pesant ne doit pas être assimilée à celle de l'huile des chimistes hollandais qui serait à comburent d'iode, laquelle consiste en carbone mi-hydrogéné adhérent, faute d'existence combinée, à de l'acide hydriodique : 1 carbone, 1 hydrogène, 1 iode et 1 hydrogène. L'éther anoxiodique a 1 de carbone et 12 d'hydrogène de plus. On lui attribue la composition de 2 de carbone hydrogéné avec 1 d'iode. Ce serait, dans tous les cas, de l'éther au quart soushydrogéné et uni à de l'acide anoxiodique : 2 carbone, 1 principes de l'eau, 3 hydrogène et 1 anoxiacide. C'est, pour les principes composans, du gaz oléifiant, plus 1 carbone et 1 hydrogène, unis à cet anoxiacide. L'iode prend la place de son équivalent en principes de l'eau. Les alcalis le décomposent au feu en huile douce asaline (2 carbone, 3 hydrogène) et en chlorure de ce métal. Le composé d'iode, répondant à l'huile des chimistes hollandais, est

concret; il cristallise de sa solution dans l'éther; celui avec double rapport de carbone hydrogené est liquide.

De même qu'avec l'iode, l'alcool se combine avec le brôme en une teinture peu colorée, mais qui a moins longtemps à rester indécomposée. C'est de l'éther anoxi-brômique que son changement de composition procure. La constitution de cet éther répond à celle d'éther pesant d'anoxi-iode. Il est oléiforme et, d'après son nom, plus pesant que l'eau. La réaction du brôme, et tant froide que chaude, sur l'alcool, le fournit. Quand l'alcool est absolu, la formation de cet éther est accompagnée de celle d'autres produits, qui seront mentionnés ci-après.

La combinaison de l'alcool avec le chlore est depuis longtemps connue. C'est, comme les précédens, de l'éther oxichlorique pesant. On l'obtient, soit en faisant arriver du chlore dans de l'alcool ou de l'éther, soit en distillant du suroxyde de manganèse avec de l'alcool saturé de gaz acide hydrochlorique. Aussi, en broyant 13 parties de sel marin avec 6 parties de suroxyde de manganèse, et en versant sur la trituration, d'abord 10 parties d'alcool, et ensuite, le même nombre de parties d'acide sulfurique. On distille. Le produit est, dans tous les cas, enlevé dans son alcool et son acide hydrochlorique libres par de l'eau. Il reste un liquide oléiforme, d'avec lequel la potasse caustique en solution rapprochée déplace la moitié de la base, et forme un sel double avec l'autre moitié restée unie à la

totalité de l'acide anoxichlorique. La portion déplacée de la base est encore sous forme d'huile. Lorsque, préparant le composé avec le chlore et l'alcool, au moment où la saturation est prête à s'achever, on donne accès à la lumière solaire, chaque bulle de chlore qui survient donne lieu à une flamme rouge avec légère détonation et dépôt de carbone. La lumière proportionne de sa substance l'oxygène du chlore au degré où, avec la totalité de l'hydrogène d'une portion de l'alcool, il peut former de l'eau. L'huile expulsée, comme celle qui continue de saturer la moitié de l'anoxi-acide et qui dans l'éther pesant le saturait, est du carbone proportionné de 1172 rapport d'hydrogène.

Le procédé avec le chlore et l'alcool est le plus avantageux. On doit introduire du chlore aussi longtemps que l'alcool consent d'en prendre. L'alcool ne doit pas être fort. On traite à la craie jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence, on décante et on distille. On précipite l'éther au moyen de l'eau. Liebig fait diluer de l'égal de son volume d'eau l'alcool saturé de chlore et rectifier le mélange avec du suroxyde de manganèse. L'acide hydrochlorique adhérent à l'éther devient du chlore, et un excès d'alcool s'éthérifie. Il arrive qu'il survient une inflammation par l'oxygène du suroxyde. Liebig ne détermine pas la composition de l'éther pesant. Loewig promet de donner celle du même éther à comburent de brome. Je me sers, par imitation, du terme éther, malgré que dans ce composé rien

qui soit de l'éther n'existe. C'est du carbone sesquihydrogéné qui, par 2 rapports, est uni à 1 rapport d'acide anoxichlorique ou du carbone hydrogéné qui par 2 rapports est uni à 1 rapport de chlore. L'oxygène reste avec celui-ci lorsque par de la potasse on soutire l'anoxi-acide et abaisse l'hydrogénation des 2 rapports de carbone de 4 à 3. J'ignore si l'eau en provenue reste. Le mercure, en rapport suffisant pour former de l'hydrargyrochlorure, lui enlève le chlore sans disloquer les constituans prochains du carbone hydrogéné, le potassion, en rétablissant la distribution primitive des constituans éloignés et disloquant l'atome double en 2 atomes simples portés à l'état de gaz. L'éther pesant est de l'éther ordinaire dans lequel 1 rapport de chlore s'est substitué à 1 de rapport principes de l'eau. C'est à cause de cette composition que nous l'avons rangé parmi les engagemens de l'alcool. En doublant l'atome de l'huile des chimistes hollandais on en fait de l'éther anoxichlorique pesant avec 2 en place de 1 rapport de chlore. Liebig compose l'huile prédite, de 4 de carbone, 4 de chlore et 7 1/2 au lieu de 8 d'hydrogène; 1/2 d'hydrogène devrait se retirer avec 1/2 de chlore et former de l'acide hydrochlorique. Les produits accessoires de la formation ordinaire de l'éther anoxichlorique pesant sont de l'éther acétique et de l'acide hydrochlorique; 1 d'alcool s'approprie l'oxygène de 4 de chlore, qui à sa place prend 4 d'eau; l'alcool acétifié échange son eau de conjonction contre de l'éther. La condensation de 4 rapports

d'acide hydrochlorique naissant gazeux fixent 20 rapports d'eau qui sont enlevés à l'alcool plus ou moins fort.

Nous avons dit que la réaction du brôme sur l'alcool absolu donnait lieu à des produits différens de l'éther anoxi-pesant. Le principal de ces produits est une combinaison triple et dont les élémens peuvent être distribués de manière à en composer de l'oxide de carbone et du second bromure du même combustible et laisser du brôme pour former le lien entre les deux, à moins que la moitié du bromure de carbone ne fut à l'état de troisième bromure répondant à l'acide oxalique; 4 1/2 rapports de carbone, 6 de brôme, 4 d'oxigène. Ce composé a reçu le nom de bromal. On fait couler avec assez de rapidité du brôme au fond d'un flacon au tiers rempli d'alcool absolu. Une réaction vive a lieu, beaucoup de chaleur se développe et un dégagement abondant de gaz fait fortement bouillir le liquide. On recueille les produits vaporisés dans une suite de trois flacons dont le premier est vide, le second contient de l'eau et le troisième, de la liqueur alcaline; une cloche renversée sur le mercure termine l'appareil. On introduit du brôme aussi longtemps qu'une réaction se manifeste. Cette réaction ne cesse qu'après que 15 à 16 parties de brôme ont été ajoutées à 6 d'alcool. Le bromal en partie se rend dans la bouteille vide conjointement avec de l'éther anhydrobromique et du bromure de carbone concret, simple, et en partie reste dans le flacon où s'est

passé la réaction et s'y trouve uni principalement à de l'éther anoxibromique pesant qu'au contact de l'air il laisse échapper et prend à sa place de l'eau avec laquelle il cristallise.

Le bromal est un liquide incolore, gras au toucher et laissant sur le papier des taches passagères de graisse. Il se volatilise en entier et sans décomposition. Il est soluble dans l'eau et se concrète avec rapport égal de ce liquide en gros cristaux, auxquels il suffit de la chaleur de la main pour se fondre. Ces cristaux se retirent de leur solution dans l'eau soumise à l'évaporation spontanée. L'acide sulfurique concentré leur enlève l'eau et fait reparaître le bromal, anhydre, liquide. Ce bromal liquide reprend de l'eau à l'air et se régénère en cristaux d'hydrate. Le bromal, nom formé de brôme et de la première syllabe de l'alcool, ce qui indique son extraction, mais pas sa composition, le bromal peut prendre de nouvelles quantités de brôme et dissoudre le soufre et le phosphore. Les alcalis sans eau ne réagissent pas sur lui; conjointement avec de l'eau, ils lui enlèvent 1 rapport de brôme, qu'ils composent en bromure d'oxide, et 2 d'oxide de carbone, que l'eau maintient condensés en acide formique; 5 rapports, en rapportant le rapport au brôme, et 2 1/2 rapports, en le rapportant au carbone, de second bromure de carbone sont mis en liberté. Ces composés renseignent l'emploi des principes dont le bromal se compose, mais y existent-ils sous cette forme ou, en d'autres termes, en sont-ils les constituans prochains? 2 d'oxide

de carbone peuvent prendre 4 de brôme et former de l'acide carbonico-anoxibromique (je dis *anoxi* lorsque le brôme est appliqué à l'état de comburent et *anhydro*, lorsqu'il l'est à l'état d'hydracide), semblable à l'acide carbonico-bi-anoxichlorique ou bi-chlorure d'oxide de carbone. Reste 2 de brôme pour $2\frac{1}{2}$ de carbone, ce qui peut former 1 de premier bromure de carbone et 1 de hemisous-bromure: 1 de brôme avec 1 de carbone et 1 de brôme avec $1\frac{1}{2}$ de carbone. D'après la composition prochaine ci-dessus indiquée, 1 rapport de brôme serait en excès et pourrait servir de lien aux autres composans; c'est celui que les alcalis enlèvent. L'oxide de carbone serait par l'eau enlevé au brôme lequel passerait aux chlorures inférieurs, qui en prendraient 3 et laisseraient 1 en excès. Par chaque demi-rapport de carbone dans ces bromures inférieurs, 1 de brôme est à ajouter pour avoir de seconds bromures. Le second bromure de carbone est liquide, incolore, volatil; ses constituans sont 1 rapport, 12, de carbone et 2 rapports, 156, de brôme, plus correctement, 1 rapport, 78, de brôme et $1\frac{1}{2}$ rapport, 6, de carbone. Il est en correspondance avec l'oxide de ce combustible, et la chaux ou la baryte anhydres doivent pouvoir le resoudre en anoxibromures de ces terres alcalines et en oxide de carbone, et leurs hydrates ainsi que celui de potasse, en ces mêmes anoxibromures et en acide formique et encore en de l'oxide de carbone. Le platine pourrait en reprendre l'anoxiacide, mettre en liberté l'oxide de carbone et

former de l'anoxibromure de métal réduit. Ces résultats ont été obtenus par Loewig, après l'avoir déjà été précédemment avec le chlore par Liebig.

Les résultats avec le chlore sont pareils à ceux avec le brôme. On les obtient en dégageant dans de l'alcool absolu, du gaz chlore jusqu'à ce qu'il ne s'échappe plus d'acide hydrochlorique. Il reste un liquide ayant la consistance du sirop, lequel, après quelques jours, se concrète en une masse cristalline molle. On fait fondre cette masse et on la secoue avec de 4 à 6 fois son volume d'acide sulfurique, qui lui enlève l'eau et la fait paraître sous la forme d'un liquide incolore. Le chloral anhydre s'adjoint du brôme et dissout de l'iode et du soufre. Aucune partie de l'alcool qui contribue à la formation du chloral ne conserve la moindre portion de son hydrogène, soit d'hydrogénation, soit d'organisation; 1 rapport d'alcool, 2 carbone, 2 principes de l'eau et 4 hydrogène, est dans ce cas; 6 de chlore sont employés à cet effet et 2 à transmettre leur oxigène à 2 rapports d'oxidule de carbone pour le proportionner en oxide : 1 $1\frac{1}{4}$ rapport d'alcool perd, en même temps que son hydrogène, ses principes de l'eau et reçoit en échange de ceux-ci 5 rapports de chlore; 1 $1\frac{1}{4}$ rapport ou 2 $1\frac{1}{2}$ carbone, 2 $1\frac{1}{2}$ principes de l'eau et 5 hydrogène subissent ce genre de décomposition et nouvelle composition et demandent pour s'unir, l'emploi de 10 rapports de chlore, dont 5 seulement forment de l'acide hydrochlorique. En tout 19 rapports de chlore dont 6 ne sont pas décomposés. Reste un sixième rap-

port de chlore auquel on ne saurait assigner un emploi précis. Un rapport de chloral donne lieu à la formation de 13 d'acide hydrochlorique dont la portion qui devient liquide s'adjoint rapport quintuple d'eau. Comme sur l'alcool décomposé, seulement 7 $\frac{1}{2}$ rapports d'eau sont rendus libres, 11 $\frac{1}{2}$ rapports d'acide doivent se mettre à l'état de gaz et s'échapper. Il ne doit, à la chaleur qui se développe, guères se former de l'acide mi-hydrochlorique (hydrochloreux), qui ne demanderait pour sa condensation que la moitié de l'eau que demande l'acide hydrochlorique entier. Comme l'opération consiste presque entièrement en destruction d'hydrogène et en enlèvement de principes de l'eau, on sent tout l'intérêt qu'on a de ne pas laisser avec l'alcool de l'eau étrangère, qui dispenserait de sa formation aux dépens de l'hydrogène de l'alcool et de ses principes de l'eau, et ainsi d'employer l'alcool à l'état absolu. C'est en cela que consiste le mécanisme de l'opération. La grande quantité de chlore à administrer est justifiée par l'étendue de l'effet à produire. L'eau par laquelle le chloral s'hydrate, est tenue engagée par l'oxide de carbone, en vertu de la tendance de cet oxide à former de l'acide formique. Les chlorures quelconques de carbone rénient l'eau. C'est encore là une de ces actions à distance, auxquelles on ne prête pas assez d'attention, malgré que la chimie en soit pleine, et qui marchent de pair avec les actions par prévoyance. Cette dernière action se manifeste entre autres dans le chloral, auquel il suffit de

l'adjonction d'un rapport de chlore pour être conjoint, et de la soustraction de ce rapport de chlore, pour être disjoint.

Tout est destiné et employé dans la composition du chloral. Nous avons fait voir que les 4 rapports d'oxygène cédés par 4 rapports de chlore qui deviennent de l'acide hydrochlorique, passent aux 2 de carbone que 4 de chlore ont deshydrogénés, ce qui produit encore 4 d'acide hydrochlorique; en tout 8 de cet acide pour former 2 d'oxide de carbone. Restent 6 de chlore pour 2 $\frac{1}{2}$ de carbone; cela fait 1 de chlore en excès pour former du bi-chlorure avec les 2 $\frac{1}{2}$ de carbone auxquels 5 de chlore ont enlevé l'hydrogène, ce qui ajoute encore 5 d'acide hydrochlorique aux 8 déjà composés. Il n'est pas étonnant que de l'anhydro-éther et de l'éther pesant soient les coproduits de la formation du chloral et du bi-chlorure chloruré de carbone. Cette chloruration a son analogue dans plus d'un cas et entre autres dans l'huile détonante où 1 rapport de ce comburent semble se mettre en rapport avec l'azote après que 3 autres rapports ont pris en possession de l'hydrogène, pour toutefois quitter l'engagement après que l'azote a mis le chlore en possession non partagée de l'hydrogène. La mise en relation est faite à distance. Il survit, dans ces composés, encore tant de force combustible, et le chlore ainsi que le brôme sont des comburens si énergiques qu'on ne doit pas s'étonner que de pareilles combinaisons par tendances soient formées. On obtient le même bi-chlorure chloruré en dis-

tillant de l'eau-de-vie dilué avec du souschlorure de chaux. Quatre d'oxygène de ce souschlorure doivent sur 1 d'alcool détruire 4 d'hydrogène, et 4 de chlore se joindre à 2 de carbone mis à nu; 12 de chaux et 4 de chlorure de calcium se présentent comme résidu. Liebig prescrit de distiller de 2 à 3 onces d'alcool dilué de 3 livres d'eau, et 1 livre de souschlorure de chaux. Aussi de distiller dans les mêmes rapports de l'esprit pyro-acéteux remplaçant l'alcool, avec de l'eau et du souschlorure; de plus, de traiter l'éther anoxichlorique pesant avec de la teinture de sel de tartre. Pour séparer le chlorure chloruré on dilue de beaucoup d'eau. Il n'est pas impossible pour ne pas dire qu'il est probable que dans les procédés avec le souschlorure de chaux, la moitié seulement de l'oxygène du chlore passe à l'hydrogène de l'alcool et que pour cela la soustraction de cet hydrogène est si complète. De l'hémi-anoxi-souschlorure de chaux resterait comme résidu et le double en souschlorure entier serait requis pour produire l'effet.

Nous avons dit, dans le temps, que l'agitation du souschlorure de chaux avec l'alcool développe une odeur d'éther anoxichlorique pesant. La même agitation faite avec du chlorure neutre liquide donne de l'éther oxidé (éther moins 1 hydrogène et $\frac{1}{2}$ principes de l'eau.). Si de l'éther pesant se formait, la chaux que le chlore quitterait se précipiterait. Il n'y a pas de précipitation.

Si l'on admet qu'en constituans prochains le

chloral est composé de 2 rapports d'oxide de carbone, de 1 de chlorure double de carbone et de 1 de chlorure triple du même combustible, alors la potasse employée à sa décomposition enlève à celui-ci le troisième rapport de chlore. Cet enlèvement romperait le lien entre les deux rapports de chlorure double et l'oxide de carbone quitterait les chlorures pour passer à l'eau. Si l'alcali, au lieu de chlore, enlevait de l'anoxiacide, alors la moitié de l'oxide de carbone devrait devenir de l'acide oxalique, maintenu composé par l'eau ou par l'alcali, et formé par celui-ci, soit en oxalate seul, soit en formiate et en souscarbonate, mais alors, le double rapport de chlorure chloruré serait plutôt une combinaison de chlorure double avec du chlorure triple, l'un en correspondance avec l'oxide de carbone et l'autre, avec l'acide oxalique. Du bi et hémichlorure ne serait proportionnel à rien qui soit connu en oxidation du carbone. Dumas a trouvé un composé pareil à celui qu'on peut supposer exister dans le chloral, mais auquel il attribue 1 rapport d'hydrogène et le fait consister en acide hydrochlorique et acide oxalique; 1 carbone et 3 oxigène avec 1 chlore et 1 hydrogène. Les acides radicaux sont mis en relation. L'acide hydrochlorique devrait à celui oxalique tenir lieu d'eau. Il est apparent que ce service soit reciproque et que l'acide oxalique le rend à celui anhydrochlorique comme il le reçoit de cet acide. S'il en était autrement, la saturation du double acide par les bases devrait former deux sels, tandis

qu'elle n'en forme qu'un seul, et l'enlèvement de l'acide anhydrochlorique devrait rendre libre de l'hydrate simple d'acide oxalique (acide oxalique absolu). Les sels de chaux n'en précipitent pas plus le dernier acide que ceux d'argent, le premier. On l'obtient en réagissant par un excès de chlore sur de l'acide acétique au degré d'hydratation où il est cristallisable. La lumière solaire doit concourir à l'effet. Le chlore enlève au vinaigre son hydrogène de composition et ajoute à chaque rapport de carbone 1 1/2 rapport d'oxygène, ce qui complète le nombre de ces rapports jusqu'à 3. A l'acide oxalique ainsi formé et naissant anhydre s'ajoute 1 rapport d'acide anoxichlorique, et 2 rapports d'acide double sont formés de 1 rapport de vinaigre; 5 1/2 rapports de chlore sont détruits pour former 1 rapport d'acide. Cet acide double cristallise, peut-être en s'adjoignant de l'eau. Il est déliquescant à l'air et se fond à 47 1/2° de chaleur. Il est volatil. Avec les bases il forme des sels solubles. On peut le considérer comme du premier chlorure d'oxide de carbone, le gaz de J. Davy (acide carbonico-bi-anoxichlorique) étant du second chlorure de cet oxide: 1 chlore et 1 oxide de carbone. Le chlore est par son représentant de l'oxygène mis en rapport avec le même représentant du carbone; cela prouve que la mise en relation de l'oxygène des oxides avec les acides n'appartient qu'à l'oxygène des métaux et non à celui des corps relatifs. Le trichlorure de carbone (acide oxalico-tri-anoxichlorique) étant, par l'eau ou par une

base, enlevé dans les $\frac{2}{3}$ de son anoxiacide, serait l'acide double qui vient d'être décrit.

Ether sulfurique. Nous avons déjà plus d'une fois dit et nous venons de répéter ce que c'est que l'éther sulfurique : c'est de l'alcool absolu moins la moitié de ses principes de l'eau, soit de composition, soit d'hydratation, pas de conjonction, car l'éther subsiste sans cette eau. Ici se dessine parfaitement la différence entre les trois eaux, de composition, de conjonction et d'hydratation. Si l'éther résulte de la deshydratation d'alcool, alors l'alcool absolu est de l'hydrate de carbone mi-organisé en bois, ou du bois *plus* rapport égal de carbone, et bi-hydrogéné par chaque rapport de ce combustible. L'alcool n'est deshydratable (convertible en éther) que par des comburens plus énergiques que l'eau et qui se substituent à son eau. Dans ce cas sont les acides, ceux surtout, si pas exclusivement, qui, étant acidifiés par un nombre de rapports d'oxygène ou d'eau qui n'est pas pair, sont avides de ce liquide ou l'exigent pour rester conjoints. Ils prennent alors de l'éther sans eau à la place de leur eau; ils ne pourraient pas le prendre avec eau, car alors il n'y aurait pas d'échange. L'acide avec eau devient de l'acide sans eau et l'éther avec eau devient de l'éther simple. Nous venons de dire que l'éther avec eau est de l'alcool absolu. Deux rapports d'eau, lorsque les ingrédients sont absolus, sont rendus libres par chaque rapport de sel d'éther qui se forme et diluent le sel, soit déjà neutre, soit encore acide. Dans la formation

de l'éther sulfurique la totalité de l'alcool n'est convertie en éther que lorsqu'il y a double rapport d'acide et que du sursel complet puisse être généré. Tout excès d'alcool à la composition de ce sel reste libre ou s'il s'engage avec l'alcool il le fait sans devenir de l'éther et sans neutraliser l'acide. Cette neutralisation se fait ici par la substitution d'un oxide plus fort que l'eau à ce liquide près de l'acide ; un tel oxide est l'éther et non l'alcool, lequel est saturé d'eau pour son existence d'alcool absolu. Aucun acide ne s'engage avec l'eau qui le conjoint et encore bien moins avec celle qui l'hydrate, et aucun hydrate d'oxide ne contracte de l'engagement sans se déshydrater. L'alcool ne doit pas agir différemment. L'eau déplacée peut rester avec le sel, mais c'est alors le sel et non l'acide ou l'oxide qu'elle hydrate. Les sels ammoniacaux sont des hydrates par obligation, mais pas plus l'oxide que l'acide n'y adhère à l'eau. L'excès d'alcool est une condition pour l'obtention de l'éther. Cet excès existe dans la formule ordinaire, qui se compose de poids égaux et ainsi approximativement de rapports égaux d'alcool et d'acide. Les deux sont en excès à la formation de l'éther neutre, mais l'acide l'est par combinaison, tandis que l'alcool ne l'est que par mélange. Le proportionnement de 2 rapports d'acide sur 1 d'alcool ne donne pas d'éther. L'excès d'acide fait que le sulfate neutre ne peut être décomposé par le feu. Le surproportionnement affermit le proportionnement en ce que la chaleur devrait écarter l'acide acidinulant pour ar-

river à l'acide salifiant et s'y substituer à la moitié de l'éther. De l'éther neutre, s'il pouvait être obtenu à part, se partagerait au feu en éther sans acide et éther avec excès d'acide, mais aucun oxide ne peut le déplacer d'avec l'excès d'acide, et, lorsqu'on tente ce déplacement, c'est un sel double composé de sulfate d'éther et de sulfate de la base ajoutée qu'on obtient. L'éther neutre adhère à son excès d'acide avec une survivance d'affinité assez grande pour le retenir conjointement avec cette base. On ne peut donc par cette voie mettre en isolement l'éther neutre et pour séparer l'éther-base d'avec le double rapport d'acide on doit lui substituer son pareil, non de ce pareil déjà né, mais de celui actuellement naissant, savoir l'éther qui est contenu dans l'alcool. L'alcool en excès dans le mélange ordinaire et celui qu'on ajoute au mélange fait avec double rapport d'acide rend ce service. Le but de tout ce qui se passe dans la formation de l'éther est que l'éther neutre se maintienne en acidinulation, cet éther n'ayant point d'existence qui soit indépendante d'un excès d'acide ou de son engagement avec le sel que cet excès d'acide forme avec une base étrangère. La distillation d'un surproportionnement quelconque de sursulfate d'éther par de l'alcool fort finit toujours par régénérer ce sursulfate. Nous nous servons du terme éther sulfurique, malgré que l'éther qui porte ce nom ne renferme rien de sulfurique. Nous avons longtemps dit éther par l'acide sulfurique, mais ce nom spécifie un mode de préparation et non une

nature de corps. Nous avons ensuite dit éther oxide et éther-oxide, pour le distinguer des éthers salins, dont les acides le salifient et avec lesquels on l'avait confondu; mais l'éther, quoique fonctionnant comme oxide, ne possède pas les propriétés d'un tel corps. Nous nous sommes donc arrêtés aux noms d'éther-base et d'éther-sel; ce dernier nom ne peut laisser aucun doute sur le genre de corps auquel on l'applique.

Les éthers-bases sont tous de la même nature. Les éthers-sels diffèrent suivant les acides qui les salifient. Tous les éthers commencent par être des sels ou des sursels. Pour former l'éther sulfurique, rapports égaux d'acide sulfurique et d'alcool rectifié sont conjoints. On fait un seul versement ou on instille l'alcool dans l'acide ou l'acide dans l'alcool. On agite promptement et vivement. La moitié de l'alcool se dépouille de la moitié de son eau et se combine avec la moitié de l'acide qui a cédé toute son eau. L'acide anhydre se substitue à l'eau de l'alcool et l'éther, à l'eau de l'acide : la décomposition est double. Il résulte du sulfate anhydre d'éther qui se surproportionne de la seconde moitié de l'acide et forme ainsi du sursulfate d'éther. Le mélange, préalablement à l'échauffement, consiste en ce sursel et en alcool affaibli par l'eau de sa pareille qui s'est souscomposée en éther, et par celle que l'éther a déplacée d'avec l'acide. Si l'alcool était absolu, la quantité de cette eau serait de 1 1/2 rapport; mais on n'emploie point du pareil alcool. En doublant le rapport de l'acide, il ne reste point d'alcool

libre et c'est l'excès de l'acide qui est dilué d'eau. Si au mélange de rapports égaux, d'où résulte le sursulfate avec alcool libre, on ajoutait un second rapport d'alcool, le sulfate n'en serait pas plus neutre; d'où l'on peut conclure que le sursulfate d'éther est incapable de transformer d'avantage d'alcool en éther.

Le mélange à rapports égaux, étant, dans un appareil distillatoire, soumis à une chaleur d'ébullition, fait passer de l'éther-base. L'éther sursel se décompose et dans le rapport que de l'acide se desature il se resature d'éther qu'il enlève à l'alcool resté libre. On ne dira pas qu'à chaud l'acide excédant enlève à cet alcool le second rapport de ses principes de l'eau, car ce serait admettre comme moyen de décomposition un effet de diluement. Après l'engagement de tout l'alcool et l'évocation de tout l'éther primitivement formé, il reste du sursulfate d'éther dilué de l'eau des deux portions d'alcool et de toute celle de l'acide. A une chaleur lente et incapable de faire bouillir, la moitié de l'alcool se volatiliserait indécomposé et ce ne serait que lorsqu'il y aurait un sesqui-excès d'acide que de l'éther distillerait. Le sursulfate sans mélange d'alcool peut successivement et plusieurs fois de suite convertir en éther des demi-rapports d'alcool qu'on lui ajoute. Comme chaque répétition du procédé ajoute au résidu une nouvelle quantité d'eau, il est évident que ce n'est pas par l'affinité de l'acide excédant pour l'eau que l'éther se forme. L'eau de diluement ne peut par le feu être expulsée

du sursulfate sans que celui-ci ne se décompose ou sans que l'éther ne soit soustrait dans l'un de ses 4 rapports d'hydrogène par l'un des 3 rapports d'oxygène du sur-acide. Les produits de la sous-hydrogénation et la sousacidification passent ensemble dans le récipient, le premier sous forme d'huile (douce de vin), et la seconde, à l'état de gaz acide sulfureux. L'huile en se retirant laisse l'eau de l'éther en possession de l'acide anhydre. Le vide de Leslie ne lui enlève l'eau que jusqu'à un faible degré, à moins de renouveler à chaque instant l'acide.

Nous avons dit que lorsqu'on procède à un feu de non-ébullition il ne passe de l'éther qu'après que la moitié de l'alcool libre est monté à la distillation. On peut proportionner le mélange de manière à avoir, à la même chaleur, une distillation d'éther qui ne soit pas précédée d'une d'alcool. Il suffit pour cela de diminuer de $\frac{1}{4}$ le rapport de l'alcool. On a fondé sur cette circonstance, sans toutefois y avoir fait attention, un procédé qui consiste à réunir l'alcool et l'acide dans le rapport de 2 à 3, de chauffer jusqu'à voisin du degré où l'éther se retire de l'acide et de faire couler sans interruption un filet mince d'alcool dans le mélange. On continue l'échauffement. L'acide peut de cette manière convertir en éther au-delà du double de son poids d'alcool. Il ne reste point de sursulfate d'éther et il n'est ainsi formé, ni huile douce de vin, ni acide sulfureux. La liqueur résidue est limpide et de couleur jaune-brunâtre.

On peut concevoir que dans la formation de l'éther le carbone hydrogené passe à la moitié de l'acide sulfurique constitué en hydrate simple, comme on peut penser, et avec plus de raison, que l'alcool dépouillé de la moitié de son eau se combine avec l'acide sulfurique anhydre. Le plus de raison consiste en ce que dans l'éther l'eau est de composition et que dans l'hydrate d'acide sulfurique elle est de conjonction. Il doit être plus facile à une base puissante, comme est l'éther, de se substituer à l'eau près d'un acide à l'égard duquel elle fonctionne comme oxide, qu'à un acide avec son eau, de se substituer aux principes de l'eau près du carbone hydrogené à l'égard duquel ces principes fonctionnent comme vice-acide. Ce ne serait, il est vrai, que la substitution d'un comburent plus fort à un comburent plus faible. Moins de raison il y aurait encore d'admettre que, par affinité de première, seconde, troisième etc. hydratation, l'acide sulfurique enlèverait à l'alcool la moitié de son eau, car ce serait un comburent qui à un combustible enlèverait un autre comburent. On voit bien un comburent plus fort se substituer à un plus faible, mais cela est du tout au tout différent de se substituer à un combustible près d'un comburent. Pour que cette dernière substitution puisse avoir lieu, un engagement faible devrait prévaloir sur un fort. L'affinité de l'acide phosphorique et de l'acide arsenique pour l'eau est bien moindre que celle de l'acide sulfurique et cependant ces acides n'en forment pas moins de l'éther par leur

traitement avec l'alcool. De plus, la chaux anhydre et les oxides de potassium et de baryum, obtenus de la décomposition des nitrates de ces oxides par le feu, n'exercent sur l'alcool absolu aucune action qui le rapproche de l'état d'éther. Si dans l'alcool l'eau hydrate de l'éther, il faut que l'éther soit bien puissant pour ne pas céder son eau à des oxides qui la disputent à la chaleur la plus intense.

L'éther consistant en mi-bois et en hydrogène ou en carbone-bois et hydrogène carboné, est déjà assez détourné de la voie de l'organisation pour n'être plus miscible à l'eau qu'en faible rapport et pour surnager sur ce liquide. On remarque que, pour être franchement solubles dans l'eau, les surhydrogénations et les suroxygénations de carbone organisé doivent avoir pour base ou excipient du carbone-bois.

L'éther qu'on recueille à la distillation n'est jamais exempt d'alcool d'avec lequel l'eau ne peut le séparer. L'éther de cette catégorie est plutôt de l'alcool incomplètement élaboré en éther qu'un mélange d'alcool et d'éther. Ce peut aussi être de l'éther naissant qui s'est uni à de l'alcool et ainsi de l'alcool-éther ou du demi-éther. Il arrive surtout d'en recueillir du pareil lorsque, comme dans la préparation de la liqueur anodine, de l'alcool est mis en sur-rapport. Le mieux qu'on a à faire est de rectifier avec un peu d'acide sulfurique, qui fixe l'alcool et laisse l'éther libre. Trop d'acide le convertirait en huile douce de vin. On ne doit pas avoir poussé la distillation

jusqu'à déterminer la décomposition réciproque entre les constituans du sulfate d'éther neutre d'où résultent l'huile douce et l'acide sulfureux.

L'éther exempt d'alcool pèse, à 20° de chaleur, plus de 3/10 moins que l'eau (0, 713). C'est le plus haut degré de concentration qu'il puisse acquérir. Ordinairement il pèse 0,742 et marque 60° à l'aréomètre de Baumé. Il se volatilise à l'air avec rapidité et à toute température. L'adhérence de sa vapeur se contracte avec l'air et non avec l'eau de l'air. Il bout à 36°. Avec le double en eau (alcool) il serait resté sans bouillir jusqu'à 78 1/2. Dans le vide de la pompe pneumatique il bout à la température ordinaire. Il absorbe l'air en quantité notable. L'affinité est plutôt de combinaison que d'adhésion. L'oxygène brûle l'hydrogène et de l'eau ainsi que de l'acide acétique sont produits. L'éther entier ne pourrait ainsi être converti en acide acétique, même sans eau de conjunction, car pour 2 rapports de carbone il ne contient que 5 rapports d'hydrogène, dont 1 est proportionné en eau, tandis qu'il en faudrait 6 pour former le même nombre de rapports d'eau de composition et 2 d'eau de conjunction, ce qui ferait alors encore de l'acide acétique absolu. L'acide sans eau de conjunction peut s'unir à l'éther et alors il ne manquerait plus que 1 rapport d'eau; mais cet éther lui-même peut s'acidifier par le même moyen et alors il faudrait de l'eau jusqu'à 1 1/2 rapport par chaque rapport de carbone et ainsi 3 par chaque rapport d'éther-base ou d'éther-sel. Il faut qu'un contre-

produit moins hydrogéné se forme et puisse fournir l'hydrogène pour composer ce qui manque en eau. Ce contre-produit devra être du carbone peu hydrogéné, une sorte de naphthaline : 1 172 carbone et 1 hydrogène. A 31° de froid, l'éther cristallise et, à un froid brusque de 44°, il se prend en une masse cristalline. Sa congélation a été en premier lieu obtenue par moi et Gerard. On prétend que celui à 0, 713 est encore liquide à 50° de froid. Le second rapport d'eau est donc pour l'alcool un préservatif de la congélation. L'acide sulfurique cristallise par le froid en vertu d'un second rapport d'eau, mais qui n'est pas indispensable à son maintien en composition. La première eau de cet acide, comme la seconde de l'alcool, malgré le refroidissement que l'une éprouve et que l'autre excite, contrequarre au lieu de favoriser leur congélation; cela prouve que l'une constitution de calorique ne peut pas gérer pour l'autre et que la retraite de calorique physique ne peut pas suppléer à ce que, pour changer de forme, un corps doit perdre en calorique thermométrique.

L'éther se dissout dans 10 fois son poids d'eau et l'eau se dissout dans 10 fois son poids d'éther. Le contenu en moindre rapport est passif dans la solution; l'autre est actif. La solution se fait ici par adhérence circonscrite entre liquides. Elle est réciproque comme entre l'alcool et l'huile de térébenthine. Les deux solutions se transforment insensiblement en alcool-éther; 172 rapport d'eau se joint à la totalité de l'éther ou 1 rapport en-

tier, à une partie de l'éther. Une sorte de liqueur anodine, qui diffère du mélange d'alcool et d'éther en ce que l'eau ne fait pas surnager de l'éther de la solution avec le moins d'eau, que la distillation n'en sépare pas de l'éther et que de l'acide sulfurique est requis pour cette séparation. Cette demi-régénération de l'éther en alcool par l'eau témoigne en faveur de l'idée que l'alcool est de l'hydrate d'éther. L'éther peut être incomplet et surnager. Dans cet état de décomposition, il est beaucoup plus prompt à s'alcoololo-éthérifier. On n'a pas encore déterminé à quel degré de deshydrification l'alcool surnage sur l'eau, ni à quel degré il n'est pas surnageant. M. Bouvier, en mêlant deux distillés d'éther dont aucun ne surnageait, les a vu surnager tous deux sur l'eau par laquelle leur supernatation avait été tentée. La rectification de l'éther avec de l'eau, lorsqu'elle se fait à une chaleur immédiatement forte, ne lui ajoute pas de ce liquide.

Doebereiner, et longtemps après lui, Hennel, ont conçu que l'éther se forme de carbone hydrogené et d'alcool; 1 carbone-alcool et 1 carbone hydrogené. Le sursulfate d'éther mis en relation avec de l'alcool et chauffé, se décompose. L'eau de l'éther est enlevée par l'acide, et le carbone hydrogené devient libre. Celui-ci, au moment de naître, rencontre l'alcool et s'y unit. Dans le rapport où l'alcool et l'acide se trouvent dans le mélange, il y a défaut des $\frac{2}{3}$ de celui-ci pour opérer l'enlèvement total de l'eau à l'éther et rendre le carbone hydrogené libre. Ce défaut

existe pour le sursulfate qui n'est pas dilué d'alcool ; il doit, à plus forte raison, exister pour le sursulfate qui en est dilué.

De même que l'éther-base est figuré se former de carbone hydrogené et d'alcool, les éthers-sels sont figurés se former de carbone hydrogené et d'hydrate d'acide. Les acides conservent leur eau et l'éther perd la sienne, ce qui supposerait l'eau de composition plus facile à être enlevée que celle d'hydratation. Le résultat est du carbone hydrogené uni par 2 rapports à 1 rapport d'acide et ainsi un soussel. L'eau de l'éther hydrate le sel si l'acide est anhydre. S'il est hydraté, ce peut aussi être son eau qui opère l'hydratation. Cette idée a dû être admise pour ne pas convenir qu'en s'unissant à l'éther les gaz acides des comburens déposent de l'eau. On aurait pu dire que l'hydrogène de ces gaz et, p. e., de l'acide hydrochlorique, réduit l'éther et que le chlore se combine avec le carbone devenu par là bi et héli-hydrogené : 2 carbone, 5 hydrogène et 1 chlore. L'éther de cet acide serait alors du baseo-chlorure de carbone hydrogené dans ce rapport. Pour expliquer cette séparabilité si facile du carbone hydrogené, on doit admettre que dans la formation de l'alcool le carbone hydrogené et l'eau s'unissent par affinité d'hydratation et que l'éther est un demi-hydrate et l'alcool, un hydrate entier de ce carbone hydrogené. Nous avons vu que pour la résolution de l'éther en carbone hydrogené et en eau, il n'est pas trop de 3 parties d'acide sur 1 d'alcool. Si, dans ce procédé, l'a-

cide s'emparait simplement de l'eau, on recueillerait du carbone hydrogené et de la vapeur condensable d'acide sulfurique. Il resteroit de l'acide sulfurique liquide. Mais les choses sont loin de se passer ainsi et une décomposition complète du bi-sursulfate doit accompagner la libération du carbone hydrogené. Le mi-bois cède son oxygène à son équivalent en hydrogène, et le carbone mi-hydrogené qui reste se complète du même principe jusqu'à l'état de carbone hydrogené. Les principes de l'eau peuvent aussi quitter le carbone et transmettre celui-ci naissant à l'hydrogène. L'eau peut se séparer du double rapport de carbone et ce carbone se combiner avec l'hydrogène. On doit considérer l'alcool comme étant fait de carbone uni par chaque rapport à 1 rapport d'eau bi-surhydrogénée (1 oxygène et 3 hydrogène). L'éther a 112 d'oxygène et 112 d'hydrogène de moins. On ne peut perdre de vue cette loi de chimie qu'un corps électro-négatif peut enlever un électro-positif à un autre électro-négatif, mais pas un électro-négatif, qui est son pareil. Les corps électro-négatifs sont ici l'eau et l'acide; l'électro-positif est l'alcool ou l'éther; si l'acide enlevait l'eau à l'éther au lieu de l'éther à l'eau, ce serait un électro-négatif qui enlèverait un autre électro-négatif au lieu d'un électro-positif. Ce genre de prédilection est inadmissible.

Dans le sens en vue l'éther résulterait de carbone hydrogené et d'alcool. L'alcool serait du sucre désoxidé et hydraté par l'eau du tiers de sa substance qui, à la place de cette eau, prendrait

le double en oxigène : 2 carbone-sucre (2 carbone et 4 principes de l'eau), moins 4 oxigène, laisse 2 carbone hydrogené : 1 carbone -sucre, moins 2 principes de l'eau, laisse 1 carbone simple lequel, plus les 4 d'oxigène, forme de l'acide carbonique. Les 2 principes de l'eau réunis en eau hydratent les 2 de carbone hydrogené et forment de l'alcool. Les éthers-sels peuvent avoir pour base de l'oxide de carbone bi et héli-hydrogené; 2 carbone, 5 hydrogené et 1 oxigène; ce sont là les constituans éloignés de l'éther; puis 1 acide sans eau. Les sels éthéreux ainsi figurés seraient comparables aux sels ammoniacaux neutres, qui sont figurés formés d'oxide d'ammoniacon et d'acide (1 azote, 4 hydrogené et 1 oxigène). Le carbonate neutre d'ammoniaque est dit avoir cette composition; mais le souscarbonate du même alcali consiste en 1 acide et 2 ammoniaque. Au contact de l'air et par l'eau de ce fluide le métal se forme de l'excès de l'alcali et s'oxide. Comme l'oxide d'ammoniacon est plus énergique que l'ammoniaque, il chasse de l'acide la portion d'ammoniaque qui le sature. Les acides des comburens relatifs en agissent autrement à l'égard de l'éther. Ils le désoxident à l'aide de leur hydrogené, et les 2 de carbone hydrogené ayant pris 1 d'hydrogené de plus, se combinent avec le comburent : 2 carbone, 5 hydrogené et 1 comburent. L'éther hydrochlorique est du chlorure de bi-carbone penta-hydrogené. La moitié du bi-carbone penta-hydrogené reste hors de saturation.

Si l'éther était du sousoxidule de carbone bi et héli-hydrogéné, sa composition ne serait pas aussi stable et il ne tarderait pas à se résoudre en carbone hydrogené et en eau. C'est cependant ce que, soit spontanément, soit avec le secours de la chaleur, il est le moins disposé à faire. L'alcool, dans la même hypothèse, serait de l'oxidule de carbone tri-hydrogéné. Sa résolution en carbone hydrogené et en eau devrait pouvoir encore plus facilement se faire que celle de l'éther. On sait néanmoins que dans aucun cas elle a lieu. Pour qu'elle se fasse, l'alcool devrait déposer en deux fois ses principes de l'eau. La première fois il se sousorganiserait en héli-bois et formerait de l'éther. La seconde fois, l'éther uni à un acide (acide sulfurique), se partagerait en carbone hydrogené et alcool recomposé, lequel passerait successivement par la même marche jusqu'à ce que l'oxigène de l'acide sulfurique commencât à prendre part à l'action.

En donnant plus d'extension à l'idée de l'hydrogèno-oxidation du carbone hydrogené pour former l'éther, et d'après une comparaison avec la manière dont se forme l'oxide d'ammoniacon, le carbone bi et héli-hydrogéné peut être considéré comme un métal dont l'éther serait l'oxide; l'alcool absolu serait l'hydrate de cet oxide et les éthers-sels en seraient les sels. Le carbone appartient à la même classe de corps que l'azote et l'hydrogénation en des rapports inférieurs en fait des composés qui ne sont pas encore des métaux, mais auxquels il ne manque qu'un ou $1/2$ rapport d'hy-

drogène de plus pour être des métaux et 1 ou $1\frac{1}{2}$ rapport d'oxygène pour être des oxides de leurs métaux. Toutefois, le métal de carbone ou le carbonion, par $1\frac{1}{2}$ rapport d'hydrogène de plus, deviendrait de l'hydrogène carboné et cesserait d'être métal, ce que n'a pas encore fait le métal de l'ammoniaque. Ce métal aurait 1 $1\frac{1}{2}$ rapport d'hydrogène de plus que celui de carbone, lequel proportionnerait par 2 rapports de carbone pour un, ou se composerait de 2 de carbone et de 5 d'hydrogène et alors 1 de ce principe de plus que l'ammoniacon : 1 d'hydrogène carboné, en perdant 1 $1\frac{1}{2}$ d'hydrogène, serait du métal. Cela supposerait l'hydrogène capable de démétalliser un métal. Par la diminution de sa capacité de saturation, le carbone dans l'alcool et l'éther est aussi largement proportionné d'hydrogène que le carbone libre l'est dans l'hydrogène carboné. Un soufre prend 1 hydrogène; 1 azote et 1 carbone n'en prennent pas plus.

On dit dans la théorie actuelle de l'éthérification que le second demi-rapport d'acide sulfurique est trop dilué d'eau pour convertir le second demi-rapport d'alcool en éther. Cet obstacle n'en est point un, car on voit les résidus d'éther jusqu'à la dixième fois former en éther de nouveaux demi-rapports d'alcool, et d'alcool qui souvent ne marque pas plus de 33°. Ces résidus ne peuvent manquer de devenir de plus en plus proportionnés d'eau par la portion de ce liquide qui est en excès au degré de l'alcool absolu, et par celle que cet alcool dépose pour devenir de l'éther.

Ce n'est donc pas le trop fort diluement de l'acide qui s'oppose à l'éthérification de tout l'alcool, mais l'absence de l'acide nécessaire pour enlever à l'alcool la moitié de ses principes de l'eau et former de l'éther qui puisse d'avec d'autre acide déplacer l'eau : 172 rapport d'acide reprend sur 172 rapport d'alcool 172 rapport de principes de l'eau et le 172 rapport d'éther qui en résulte se substitue à 172 rapport d'eau gerant comme oxide près de 172 rapport d'acide sulfurique absolu. Produits : 1 d'eau rendue libre et 172 sursulfate d'éther formé. L'acide ne doit pas être bien concentré pour opérer cette reprise d'eau. On voit donc que l'excès d'acide est indispensable à la formation de l'éther. Un sel double d'éther qu'on distille avec 172 rapport d'alcool ne fournit point d'éther ; mais si par de l'acide sulfurique on enlève la seconde base ou, le sulfate d'éther neutre, au sulfate de cette base, il en fournit. L'acide enlevant le régénère en sursulfate lequel, en vertu de son excès d'acide, transforme de nouveau l'alcool en éther, qui se substitue à celui préexistant dans le sursulfate.

Les métaux un peu énergiques, et jusqu'à l'étain et le plomb, s'oxident à la longue dans l'éther ; du vinaigre est déterminé dans sa formation par ces métaux et s'unit à leurs oxides. Si l'oxigène de l'air ne prend aucune part à cet effet, 3 rapports de carbone doivent sortir de combinaison pour 1 qui y reste, et 7 rapports d'hydrogène doivent les accompagner dans leur retraite. Un rapport d'oxigène devient libre d'hydrogène et oxide le métal, ce

qui détermine la retraite de 1 de carbone et de 3 d'hydrogène : 2 rapports de carbone, sans quitter leurs principes de l'eau, s'adjoignent 2 autres rapports de ces principes et forment du vinaigre, ce qui rend libre 2 rapports de carbone et 4 rapports d'hydrogène.

D'après un autre mode de distribution, 1 rapport d'éther doit se détruire pour oxider 1 rapport de métal, et 2 rapports de carbone hydrogené et 1 d'hydrogène doivent devenir libres. Un autre rapport doit laisser échapper ses 4 rapports d'hydrogène et prendre à leur place 2 rapports de principes de l'eau enlevés à 2 rapports d'autre éther pour former 1 rapport d'acide acétique. En tout, 4 rapports d'éther sont détruits, et 8 rapports de carbone hydrogené et 5 d'hydrogène simple sont rendus libres pour avoir 1 rapport d'acétate du métal décomposant. Si ces hydrogènes, simple et composés, ne se gazéifient pas, mais se joignent à l'éther resté indécomposé, ils doivent former des contre-produits bien dignes d'être examinés. Nous avons dit que le contre-produit de l'acide carbonique dans la formation du plomb en sous-carbonate à l'aide de la vapeur de vinaigre et avec exclusion de l'air est de l'esprit pyro-acétique.

Un rapport d'éther dépense pour sa combustion autant d'oxigène que 1 rapport d'alcool et produit le même volume de gaz acide carbonique. On obtient seulement la moitié moins d'eau. Les constituans éloignés de l'éther sont 2 carbone, 1 oxigène et 5 hydrogène. Ceux prochains sont

1 alcool et 2 carbone hydrogené; ceux remotoprochains, 1 oxidule de carbone, 1 hydrogène carboné et 1 hydrogène simple; aussi, 1 carbone-bois, 1 carbone simple et 4 hydrogène simple; également, 1 carbone hydrogené, 1 carbone trihydrogené sans existence indépendante, et 1 oxygène, qui oxide les deux hydrogenations du carbone. Son expansion proportionnelle est 4. Celle de l'alcool est 8. Les 4 de plus sont, par conséquent, dûs à 4 de vapeur d'eau que l'alcool possède de plus que l'éther, et l'expansion des deux serait réglée par cette vapeur. Si elle l'était par le carbone hydrogené, les deux expansions seraient égales et répondraient à 8, et ce serait la même chose si elles l'étaient par la vapeur de carbone; mais 4 de vapeur d'eau y compriment 8 de carbone hydrogené, comme, dans le carbone hydrogené, 4 de vapeur de carbone compriment 8 d'hydrogène. Il n'y a que la vapeur d'eau qui dans l'éther puisse régler l'expansion. Tout autre constituant et tel que 8 de vapeur de carbone, 20 d'hydrogène, l'élèverait à 8. La pesanteur spécifique de sa vapeur est 37. Son nombre est également 37 et son signe peut être *Æt.*

De l'alcool au tiers éthérifié est la liqueur anodine. On l'obtient en distillant de l'acide sulfurique avec 3 fois son poids d'alcool. Il passe de l'alcool soustrait dans 1/3 de son eau. Du sursulfate se forme et l'excès d'acide, aidé de la chaleur, s'associe l'alcool en rapport double sans le déplacer dans plus de 1/3 de son eau. Cet alcool au tiers éthérifié est plus aisément sépa-

rable d'avec l'excès d'acide que l'éther complet l'est d'avec l'acide qui le sature en entier. Dans le rapport où se fait le mélange pour la liqueur anodine l'excès d'acide qui doit fixer l'eau de l'alcool auquel l'acide neutralisant enlève l'éther est trop dilué, et peut-être trop saturé, par l'alcool, pour pouvoir efficacement produire cet effet. De l'alcool incomplètement éthérifié qu'on cohobe sur son résidu ou sur du sursulfate fait de toutes pièces, ne fait des progrès sur la voie de l'éthérification qu'autant qu'il contient de l'alcool libre, et il faut de l'acide libre pour l'éthérifier. De là on peut conclure que l'alcool simple et non l'éthéreo-alcool est convertible en éther par l'acide acidulant du sursulfate d'éther. Le composé double, si composé double il y a, ou l'eau proportionné de 2 rapports d'éther, est retenu en engagement trop énergique pour pouvoir être enlevé par de l'acide acidulant dilué de l'eau de sa pareille et de l'eau de l'alcool qui se sont engagés en sulfate neutre : 1 acide sans eau de conjonction, 1 éther, 1 acide avec eau de conjonction et 2 eau d'hydratation ou de dilution du sel. Il faut encore pour avoir si peu d'eau que l'alcool soit absolu. Il n'y a donc à penser autre chose sinon qu'à mesure que par la chaleur l'acide en excès et l'alcool libre forment entre eux de l'éther neutre, du même éther fait d'avance est resous en sursulfate régénéré et en éther. On peut aussi penser que le sulfate neutre de première formation et le même sulfate qui, sous son in-

fluence, nait de l'acide acidinulant avec l'alcool libre est, par la tendance du premier sulfate neutre à se reconstituer en acidinulation, décomposé en entier à mesure qu'il se forme.

Nous avons déjà dit quelle est la composition du residu de l'éther après la conversion de l'alcool en ce liquide et du mélange de 2 parties d'acide sulfurique avec 1 partie d'alcool. C'est du sursulfate hydraté d'éther; 1 d'acide uni à 1 d'éther et 1, uni à 1 d'eau. Le nombre qui représente ce sursel est 126 et se compose de 80 acide, 37 éther et 9 eau. On le fait consister en carbone hydrogené uni à de l'acide anhydre et en hydrate d'acide. Si telle était sa composition, il serait neutre et pas acide, car chaque rapport de carbone hydrogené, désorganisé par la soustraction de l'eau, saturerait 1 rapport d'acide. Son nombre serait alors 117. On pourrait dire que l'éther y est uni à de l'acide anhydre; alors son nombre serait également 117. On a donné à ce sursel le nom d'acide sulfovinique. Si tous les sursels devaient porter un nom particulier, bien des noms seraient à donner. On a aussi conçu que le sursulfate d'éther consistait en acide hyposulfurique et huile douce de vin. La chaleur, en réunissant 1 rapport d'hydrogène de l'éther à 1 d'oxygène de l'acide, peut lui donner cette constitution, mais il ne l'a pas primitivement. De l'hyposulfate d'huile douce, formé de sursulfate d'éther, pourrait être avec excès d'acide à cause que l'acide proviendrait de décomposition ou soustraction d'oxygène à l'acide sulfurique et non de

composition ou addition d'acide sulfureux au même acide. Le sursulfate d'éther, étant soumis à la distillation avec beaucoup d'eau, se décompose. L'acide est rendu libre, et l'éther, régénéré en alcool. Cette régénération doit pouvoir se faire plus facilement sur de l'éther que sur du carbone hydrogéné. Le surhyposulfate d'huile douce pourrait toutefois se régénérer par l'eau, d'abord en sursulfate d'éther, à quel effet 1/2 rapport de principes de l'eau aurait à s'adjoindre à l'huile, que l'hydrogène de 1 d'eau compléterait en éther, l'oxygène de cette eau régénérant l'acide hyposulfurique en acide sulfurique. On isole le sursulfate d'éther d'avec un excès d'acide étranger à sa composition en le formant en sel à deux bases par un oxide dont le sulfate est insoluble dans l'eau. Les souscarbonates de baryte et de plomb sont appropriés à cet effet. Le sulfate neutre d'éther s'unit à ces sels et les rend solubles. On fait cristalliser et, au moyen de l'acide sulfurique, on précipite la base. Le sursulfate d'éther se régénère. On rapproche par le double moyen du vide et d'une faible chaleur. On a un liquide oléagineux, composé comme il a été dit. L'échauffement avec exclusion d'air le transforme en surhyposulfate d'huile douce et en 1/2 rapport d'eau.

Geiger est d'avis que le sursulfate d'éther est de l'hyposulfate d'alcool oxidé. Au moment du mélange de l'acide avec l'alcool, l'un des 6 rapports d'oxygène qui sont dans 2 rapports d'acide sulfurique, quitte cet acide et s'unit à l'alcool. Produits :

1 rapport d'acide hyposulfurique (1 acide sulfurique et 1 acide sulfureux qui ne co-sature pas), 1 alcool et 1 oxigène. Le sel devrait être neutre à cause de la perte de la moitié de sa capacité de saturation que le soufre éprouve en se formant en acide hyposulfurique. L'oxigène détaché du double rapport d'acide sulfurique pourrait bien à l'alcool enlever l'hydrogène de l'un de ses 2 rapports de principes de l'eau, ce qui le convertirait en oxide d'éther : 2 carbone, 1 principes de l'eau, 1 oxigène et 4 hydrogène. L'oxigène d'oxidation demeurerait en engagement et ne devrait pas être appliqué à un corps aussi décomposable par ce principe que l'est le carbone hydrogéné. L'éther ainsi oxidé pourrait s'adjoindre 1 rapport d'eau et devenir de l'alcool oxidé. Dans la vue de l'ingénieur Chimiste d'Heidelberg, l'alcool devient un corps dont la combinaison saline avec les acides ne présente plus rien que de naturel, savoir, un oxide. Cet hyposulfate d'alcool oxidé est ce qu'on nomme acide sulfovinique. Cet acide sulfovinique pourrait bien aussi se composer d'éther moins 1 de ses 4 rapports d'hydrogène et d'acide sulfurique moins 1 des 6 rapports d'oxigène qui se trouvent dans 2 rapports de cet acide, et ainsi être de l'hyposulfate d'huile douce de vin. La sousehydrogénation et la sousacidification devraient se faire entre la portion de l'acide qui sature l'éther en neutre et cet éther, et l'acide acidinulant devrait rester intact. L'hyposulfate pourrait dans ce cas réagir par son excès d'acide et ne devrait plus être neutre. Ce

serait du sulfite d'huile douce de vin acidinulé par de l'acide sulfurique : 2 carbone, 172 principes de l'eau et 3 hydrogène, avec 1 soufre et 2 oxigène, et 1 soufre et 3 oxigène; puis 1 rapport d'eau. La base, suivant M. Geiger, serait de l'éther plus de l'oxigène; suivant ceci, ce serait de l'éther moins de l'hydrogène et moins la moitié de ses principes de l'eau. L'éther ne peut perdre de l'hydrogène sans perdre de ses principes de l'eau. Il ne perd jamais au-delà de $17\frac{1}{4}$ du premier, et il retient 172 des derniers lorsqu'il demeure uni à un acide. Ce n'est qu'en isolement qu'il se constitue sans eau. Par l'ébullition avec rapport quadruple d'eau, l'hyposulfate se régénère en acide sulfurique et alcool. Nous l'avons déjà dit. L'acide reprend l'oxigène qu'il avait transmis à l'alcool, par où l'alcool se desoxide. L'eau a encore plus souvent pour mission de repartir ses principes sur deux composans que d'aider purement et simplement et sans s'y substituer la transmission de l'oxigène de l'un à l'autre de ces composans. Elle remplirait sa mission la plus habituelle si le sursulfate d'éther était du sulfite d'huile douce surcombiné d'acide sulfurique. L'oxigène de l'eau s'unirait à l'acide sulfureux et son hydrogène, à l'huile douce. Celle-ci devrait, en même temps, reprendre le 172 rapport de principes de l'eau que l'éther a perdu en perdant de l'hydrogène. Le sursulfate d'alcool se partage en éther et en eau lorsque 2 rapports d'acide se trouvent avec 1 d'alcool et que le composé qui en résulte est soumis à l'ébullition. Alors l'acide excédant, peut-

être seulement celui saturant, ne pouvant, à cette température, retenir l'alcool indécomposé, en retient l'eau, et l'éther s'échappe. Pour que cela arrive ainsi, de l'alcool doit se trouver en excès à la composition rigoureuse de ce liquide en sursulfate. Ce sursulfate rigoureux ne peut plus se décomposer qu'en huile douce et acide sulfureux. Sa composition en sulfate d'éther est trop assurée par le second rapport d'acide pour pouvoir être détruit sans que la composition de ses constituans change, et sans que du sulfate neutre d'éther devienne du sulfite d'huile douce. Ce sulfite, par la continuation de la chaleur, se partage d'abord en huile douce sans acide et en sursulfite d'huile douce, retenant la moitié des principes de l'eau de l'éther, et ensuite en acide sulfureux et sulfite de nouveau neutre, qui se volatilisent en même temps; 2 carbone et 3 hydrogène; puis 2 carbone, $1\frac{1}{2}$ principes de l'eau et 3 hydrogène avec 1 acide sulfureux. Le même mode de décomposition a lieu lorsque le sulfate neutre d'éther est maintenu composé par son adjonction à 1 rapport de sulfate à base étrangère.

L'alcool qu'on ajoute au sursulfate d'éther en quantité qui ne dépasse pas rapport égal, sert à former de l'éther et de l'alcool plus ou moins éthérifié. Lorsque cette addition se fait à du résidu, l'éthérification est beaucoup plus sûre que lorsqu'elle est faite au mélange dans le rapport de ce résidu. Cela doit faire croire que dans ce mélange l'éther de l'alcool est encore attaché à l'eau de ce dernier tandis qu'il adhère déjà

à l'acide sulfurique et que c'est à la chaleur à mettre l'acide en possession non partagée avec l'éther, et l'eau, en possession non partagée avec l'excès d'acide. Le sursulfate provenant de ce résidu est, par son ébullition avec l'eau, décomposé en éther et acide sulfurique. Celui provenant de mélange (2 acide, 1 alcool) est par le même moyen résous en alcool et acide. Il reste encore à expliquer comment du sursulfate avec 1/2 rapport d'alcool au lieu de 1 rapport, qu'on fait bouillir et auquel on ajoute du nouvel alcool dans la proportion qu'il distille de l'éther, laisse échapper l'éther qu'il possède et épuise sa faculté éthérifiante jusqu'à être réduit en acide simple. Un tel effet se concevrait plus facilement lorsqu'on procède avec de l'acide dilué d'eau en place de sursulfate. Du pareil acide auquel on ajoute tout l'alcool ne prête pas le même service à cause que son état de diluement par l'eau n'est alors pas entretenu, mais se complique de son diluement par l'alcool en même temps. Si le sursulfate se diluait de plus d'eau, ce serait à ce diluement qu'on pourrait attribuer l'effet.

Il n'est pas indifférent lorsqu'on fait un mélange pour l'éther que l'eau qui affaiblit les matériaux soit unie à l'alcool ou à l'acide, ou hydrate activement ou passivement. Avec l'alcool, il hydrate de la première manière, avec l'acide, de la seconde. L'acide absolu avec 2 rapports d'eau ne forme pas d'éther avec l'alcool même absolu; mais de l'alcool absolu avec 2 rapports d'eau en forme avec l'acide absolu. L'esprit de vin rectifié

ou à 72, p. e., contient 2 rapports d'eau sur 1 d'alcool absolu. La différence dépend de ce que l'acide est par les 3 rapports d'eau trop déplacé dans son calorique pour pouvoir aider sa pareille à partager l'alcool en eau et en éther.

Nous persistons toujours à croire que le sursulfate qui reste de la préparation de l'éther et qui a éprouvé l'impression prolongée d'une forte chaleur est différent de celui qu'on obtient d'alcool et d'acide sulfurique mêlés dans le rapport qui le compose et pas chauffés. Tout l'alcool contenu dans un pareil mélange, et lors même qu'il est fait de 3 acide sur 1 alcool, n'est pas formé en éther, car, après avoir précipité l'excès d'acide à l'état de sursulfate et saturé l'acide acidulant de celui-ci, on trouve toujours un excès d'alcool. Le sursulfate qui est fait par voie indirecte et résulte de son sulfate neutre uni au sulfate d'une base étrangère enlevé dans la base de ce sulfate par un acide qui la précipite, peut bien participer de la même différence. On régénère l'alcool sur le sursulfate en traitant celui-ci légèrement à chaud avec une quantité de potasse caustique liquide capable de saturer la totalité de son acide.

Le sursulfate d'éther obtenu par voie indirecte et depouillé le mieux possible d'eau, consiste en 2 d'acide sulfurique sans eau, 1 d'éther et 1 d'eau, ou, en 1 sulfate d'éther anhydre et 1 acide sulfurique absolu. Son nombre d'après cela est 126. En s'unissant aux bases étrangères, l'acide excédant échange son eau contre la base, d'où résulte un sel double anhydre, lequel peut prendre ou

ne pas prendre de l'eau. Le sursulfate de cette origine, qu'on peut nommer absolu, et de toute autre origine, dépouillé d'eau, ne sature pas plus un second rapport d'alcool, fut-il absolu, que le sulfate le plus dilué, à moins d'administrer de la chaleur. Ce n'est donc pas le manque de concentration de l'acide acidinulant, mais le défaut de l'échauffement et de la décomposition du sulfate d'éther préexistant ou actuellement se formant qui détermine une nouvelle saturation. Nous venons de dire que lorsqu'on le dilue d'eau simple et qu'on le chauffe, il se décompose en alcool régénéré et en acide simple. L'éther reprend l'eau qui lui manque pour être de l'alcool et l'acide s'hydrate. Comme ce sursel ne peut subsister sous un diluement notable par de l'eau, il doit, sous ce même diluement, ne pouvoir se former. C'est aussi ce qui arrive, mais une fois formé, il peut, malgré la présence de beaucoup d'eau, convertir successivement en sa base des quantités notables d'alcool, lequel ne doit même pas être fort. On peut dire que ce sursel est un agent d'éthérification dont l'activité ne saurait être épuisée, car il suffit, lorsque son action se ralentit, de le concentrer par la vaporisation de son eau jusqu'à ce qu'un peu d'alcool qu'à chaud on y ajoute, fasse de suite sentir l'odeur de l'éther. A ces distillations répétées ce n'est que l'eau de l'alcool qui devient libre; l'acide ne doit plus en déposer. Une expérience de M. Pelouse a fait voir que dans ce sursel l'excès d'acide est retenu avec force par le sel neutre et que le sel acide

était d'un mélange fait à froid comme d'un fait avec échauffement, avec ou sans second rapport d'alcool. M. Pelouze a fait un mélange dans lequel le sursulfate était proportionné d'alcool pour son état neutre et de plus dilué de 5 rapports de ce dernier. L'alcool était absolu. Il a voulu, à l'aide de ce mélange, décomposer des souscarbonates et n'a pas réussi, tellement l'excès d'acide se trouvait paralysé dans son affinité avec la base du souscarbonate par le sulfate d'éther neutre.

Que le carbone hydrogené dépouillé des principes de l'eau qui le constituent en éther ne peut rester avec l'acide résulte de la décomposition si facile du bi-sursulfate d'éther (1 éther, 3 acide) en ce carbone hydrogené. Un tel mélange fait depuis de longues années, pendant lesquelles il s'était chaque hiver épaissi en masse cristalline brune, fut partagé en deux parties, qui toutes deux furent soumises à la distillation, l'une seule et l'autre, mêlée avec les $\frac{2}{3}$ de son poids d'alcool. On obtint du carbone hydrogené et de l'éther comme si le mélange avait été nouvellement fait. Si l'on n'avait ajouté que $\frac{1}{4}$ de son poids en alcool on aurait eu de l'huile douce de vin et de l'acide sulfureux. On dit quelque part que du mélange dans ce dernier rapport, qui est celui du sursulfate, on obtient, en le faisant bouillir, de l'éther, et que cet éther se forme d'hydrogène carboné qui, au moment de naître à la liberté, rencontre la vapeur de l'eau qui diluait l'acide et s'y unit par 2 rapports de sa substance pour former du soushydrate de carbone hydrogené ou

éther. Ici, l'éther est dit prendre naissance de la combinaison du carbone hydrogené avec l'eau, ailleurs, de sa combinaison avec l'alcool. Le fait n'est pas exact. Le sulfate neutre donne avec l'eau, soit de l'éther, soit de l'alcool, et se reconstitue en sursulfate. Ce sursulfate rigoureusement composé et qui n'est pas trop dilué d'eau ne donne point d'éther, mais à sa place, de l'huile douce de vin et son co-produit, l'acide sulfureux.

Ceux qui persistent à croire que dès le principe et par la chaleur, le mélange d'alcool et d'acide se forme en hyposulfate d'huile douce (1 acide hyposulfurique = 1 acide sulfurique et 1 acide sulfureux, avec 2 carbone sesquihydrogené), doivent admettre que, dans la suite et lorsque l'éther se dégage, l'huile douce se régénère en carbone hydrogené et prend en même temps de l'eau, et que l'acide hyposulfurique se forme de nouveau en acide sulfurique, les deux changemens ayant lieu à l'aide d'une décomposition d'eau. Il s'en suivrait presque que l'éther ne peut pas s'engager avec l'acide sulfurique puisqu'il serait séparé aussitôt que formé et que l'alcool devrait passer par l'état d'huile douce pour arriver à celui d'éther. Cependant, l'éther se combine comme éther avec les acides assez volatils pour le suivre dans sa volatilisation, à moins de dire que ces éthers sont des hydrates de sels dont rapport double de carbone hydrogené est la base. Ce carbone hydrogené revient si souvent dans le discours et son nom est si impropre qu'il faudrait bien l'exhiber

par son signe C. 2H. Si de l'hyposulfate d'huile douce se formait, le mélange serait dilué de 2 rapports d'eau de plus, dont un proviendrait de l'éther qui, en se changeant en huile douce, déposerait son eau, et l'autre, de l'un des 4 rapports de l'hydrogène des 2 rapports de carbone hydrogené avec l'oxigène de l'un des 2 rapports d'acide sulfurique.

Le sursulfate d'éther n'a pas encore été débarrassé de son excès d'acide de manière à être constitué en sulfate neutre simple. Les oxides qu'on voudrait employer à cet effet saturent l'excès d'acide et le sel neutre qui en résulte se coagule avec le sel neutre d'éther. Si l'acide du sursel était de l'acide hyposulfurique, le second rapport de cet acide ne pourrait saturer un autre oxide, car l'acide hyposulfurique est, dans rapport double de sa substance, neutralisé par rapport simple d'oxide. Pour prétendre que le mélange consiste en sulfite d'éther adhérent à de l'acide sulfurique, une telle combinaison serait trop étrange pour pouvoir être admise, et du sulfate d'éther n'adhérerait pas d'avantage à de l'acide sulfureux. La cause de la demeure en engagement du second sel est que l'éther est une base trop puissante pour pouvoir être déplacée par une autre base et que le second rapport d'acide est trop fortement attaché au sulfate neutre pour que sa saturation par une base étrangère puisse l'en détacher. Nous avons vu que l'alcool ne peut le saturer et l'on peut dire que le sulfate neutre d'éther est inconstituable hors d'engagement. Il a cette inconstituabilité de com-

mun avec d'autres sels et tel qu'avec les sels ammoniacaux. Du sulfate d'éther qu'un excès d'acide ou sa combinaison avec un sel formé par cet excès d'acide n'assurerait pas en composition, devrait, par le feu, se résoudre en carbone sesquihydrogéné, acide sulfureux et eau. Il est probable que ce qu'on prétend être du soushydrate de sulfate de carbone hydrogéné est du sulfite d'huile douce asaline. Le carbone y reste organisé, mais seulement par 172 rapport d'eau, puisqu'il continue de proportionner par 2 rapports de sa substance pour une.

Quand on continue la distillation du mélange pour la préparation de l'éther, après qu'il ne passe plus de ce liquide ni de l'eau, le sursulfate change de composition, et il distille ce qu'on nomme huile douce de vin. On obtient ce même produit en soumettant à la distillation le mélange de 2 parties d'acide sulfurique et de 1 partie d'alcool, lequel, pour sa composition, répond au résidu de la préparation de l'éther. De l'acide sulfureux est concomittamment formé. Nous avons déjà dit ce que c'est que l'huile douce de vin. Elle naît de sursulfate d'éther sans alcool libre et sans excès d'acide à sa composition, qu'on décompose par la chaleur. L'acide acidinulant, réduit à son minimum d'eau, ne peut en perdre sans en reprendre et ce qu'il en cède à la chaleur il le reprend à la base du sel qu'il sursature. L'éther perd son eau, mais il la récupère en déterminant la combinaison de l'un de ses 4 rapports d'hydrogène avec 1 des 3 rapports d'oxygène de l'acide sul-

furique, ce qui le réduit à la condition de sulfite d'huile douce. Par la continuation de la chaleur la base de ce sel perd de nouveau la moitié de son eau et se souscompose en soussulfite et en acide sulfureux; 2 carbone, 1 principes de l'eau ou eau, 3 hydrogène et 1 acide sulfureux, dont 172 se retire. Les deux produits de la souscomposition du sulfite se volatilisent ensemble. La fixité au feu du sulfate d'éther neutre, que son état d'acidinulation augmente, est la cause primitive de cet effet. S'il pouvait se volatiliser il n'y aurait pas de motif pour qu'il se décomposât. L'huile recueillie consiste donc en huile asaline et huile saline. Ceux qui conçoivent que le mélange pour l'éther consiste en hyposulfate d'huile douce expliquent la production de cette huile en disant que conjointement avec l'acide sulfureux elle abandonne l'acide sulfurique en lequel et en acide sulfureux l'acide hyposulfurique consiste.

Duflos considère l'huile douce saline comme consistant en sulfate d'éther et sulfite d'huile douce asaline. Cette composition répond assez à ce qu'on retire de ce corps et surtout à ce qu'il peut être d'après le mode de le préparer. Ce sel serait de l'hyposulfate d'un acide qui saturerait par tout son contenu en soufre. Il se forme de l'hyposulfate d'éther dans lequel 2 rapports de soufre ne saturent que comme 1 rapport et qui, au contact de l'air, se récompose en sursulfate d'éther. Le lavage à l'eau tiède lui enlève longtemps de l'acide sulfureux, et finit par le constituer en une sorte de sulfate d'éther neutre. Dans la même cir-

constance le sulfite d'huile asaline se récompose en sulfate d'éther. L'hydrogène de l'eau complètera l'hydrogénation de l'huile asaline en éther, et l'oxigène, l'acidification de l'acide sulfureux en acide sulfurique.

S'il était vrai, et Liebig l'affirme, que le sel qui se volatilise avec l'huile douce asaline est du sulfate d'éther privé de la moitié de ses principes de l'eau, alors la moitié seulement du sulfate neutre serait décomposée en huile douce et acide sulfureux et l'autre moitié, restée indécomposée, accompagnerait ces produits dans leur volatilisation par le feu. Sans la perte en eau que l'éther éprouve, on expliquerait difficilement pourquoi le sulfate se retirerait avec le sulfite, car, en devenant davantage surproportionné d'acide, il devrait être plus affermi dans sa composition. Ce surproportionnement va au double, car si pour la moitié l'éther neutre est resous en huile douce et en acide sulfureux, pour l'autre moitié il doit se surproportionner de deux rapports d'acide de plus et devenir du bi-sursulfate. L'analogie de cette manière de se composer se présente entre autres dans le sursulfate de potasse, mais sans changement de composition de la base, et dans le sulfate de fer à oxidule, avec ce changement. L'acide acidinulant du premier sel laisse échapper une partie de son eau et se partage en acide hydrique et acide mi-hydrique (acide liquide et vapeur concrescible). L'acide de l'autre sel, à mesure que l'eau d'hydratation du sel s'échappe, se décompose dans la moitié de sa substance, cède 1/2 rapport d'oxigène

à l'oxidule et 1/2 rapport d'acide devient de l'acide sulfureux. Reste 1/2 rapport d'acide sulfurique, 1/2 d'eau et un entier de fer oxidulooxidé. Dans cet état de surproportionnement par le fer, l'acide hydrique peut prendre le degré d'échauffement auquel il est volatil, et se volatiliser. Le sulfate neutre d'éther qui reste après la décomposition de la moitié de sa substance, en devenant d'avantage surproportionné d'acide, peut également prendre la température à laquelle il est volatil ; ce sera sans doute en ce moment que l'éther laissera en arrière la moitié de son eau. Pour donner de l'huile douce le sursulfate ne doit pas contenir d'excès d'alcool à l'état de sel de ce nom et doit être dépouillé de l'eau que l'alcool qui s'est uni à l'acide et l'acide qui s'est uni à l'éther ont déposée. Si le sulfite d'huile douce ne se volatilisait pas au moment où il se forme et séjournait, ne fut-ce qu'un instant, dans le sursulfate où il prend naissance, l'acide sulfurique se substituerait à l'acide sulfureux et formerait du sulfate de la même base ; mais pour que le carbone sesquihydrogéné détaché de toute eau put proportionner par 2 rapports à l'égal de 1, il faudrait que ce fut un composé de deux hydrogénations du carbone dont 1 au moins serait inconstituable hors d'engagement et, p. e., de 1 avec 1 d'hydrogène et 1 avec 2 d'hydrogène (acide hydrocarbonique fictif et carbone hydrogéné) et si, comme on l'assure, l'huile douce asaline est du carbone hydrogéné à l'état liquide, il faudrait pour pouvoir saturer par 2 atomes

pour un et changer aussi considérablement de forme, que ses constituans fussent deux hydrogénations dont aucune n'aurait encore été obtenue à part, savoir, du carbone semihydrogéné et du carbone sesquihydrogéné.

Le sulfate d'éther et de chaux, bien dépouillé d'eau, étant soumis à la distillation, fait passer une sorte d'huile, laquelle, avec de l'eau chaude, se partage en une huile qui vient surnager sur l'eau, et en sursulfate d'éther. Si le distillé est du sulfite d'huile douce, pour le rétablir à l'état de sursulfate d'éther et recomposer du carbone hydrogéné liquide, 1 rapport d'eau doit se décomposer, 1/2 s'unir à la moitié du carbone hydrogéné et 1/2 à l'excès d'acide sulfurique. La tendance du sursulfate d'éther à se régénérer est la cause du changement de composition que le distillé éprouve. L'huile douce asaline se partage par le froid en partie devenue concrète et partie restée liquide. Les deux demandent pour bouillir et se volatiliser deux et demi fois autant de chaleur que l'eau. Cette chaleur ne les porte pas à l'état de gaz. On attribue aux deux formes une composition identique. Ce n'est pas là le seul moyen de se procurer de l'huile douce de vin.

On a de cette huile en abondance en soumettant à une seconde distillation avec l'égal, les 2/3 et, au moins, la moitié de son poids d'acide sulfurique, du distillé qui, avec l'eau, ne fait pas surnager de l'éther ou n'en fait surnager que très peu. Avec poids égal, le tout est formé en huile douce, avec 3/4 et, à plus forte raison, avec seu-

lement la moitié du poids en acide il passe plus ou moins d'éther. Nous en avons, en trois reprises, fait au-delà de 1 1/2 litre. On obtient également cette huile, mais en quantité incomparablement moindre, d'un mélange avec rapport double d'acide dont on brusque un peu l'échauffement. On remplit dans ce proportionnement la condition d'où naît le sulfate acide : tout l'alcool est converti en éther surproportionné d'acide. La cohobation du distillé sur le residu de sursulfate ne rapproche pas ce distillé de l'état d'éther. Cela prouve qu'une action est à exercer par de l'acide libre, et que de l'acide engagé en sursaturation ne peut produire cette action. Cela prouve, en même temps, que le residu n'est pas un mélange de sulfate neutre et d'acide, mais un composé chimique. L'action d'où résulte l'huile douce doit consister à séparer l'éther de ce qui lui reste en principes de l'eau. Cette action n'est pas la même que celle que l'acide sulfurique exerce sur l'éther tout fait. Par des cohobations répétées le residu transforme l'éther tout fait ou près d'être tout fait en huile douce. A chaque cohobation, de l'acide sulfureux passe. Hennel dit que lorsqu'on traite à la distillation de l'acide sulfurique et de l'éther, il distille de l'éther et il reste du sursulfate d'éther. L'auteur n'ajoute pas dans quels rapports il a fait le mélange.

Les residus de la préparation du carbone hydrogéné (sous-carbure d'hydrogène), étant une seconde fois chauffés avec une nouvelle et égale quantité d'alcool donnent rarement encore autre chose

que de l'huile douce. Ils ne donnent plus du carbone hydrogené. L'acide y est trop affaibli pour retenir toute l'eau de l'éther. Les residus de la préparation de l'éther que par des distillations répétées avec de nouvelles quantités d'alcool on a épuisés dans leur faculté de donner de l'éther donnent de l'huile douce. L'eau dont à la fin ils sont largement proportionnés partage leur sulfate d'huile douce en moitié huile douce qui s'échappesans eau et en moitié huile douce qui reste avec toute l'eau. Cette moitié se régénère en éther-base et se surproportionne d'acide : 1 acide avec 172 éther et 172 huile douce, 2 rapports d'hydrogène par chaque rapport de carbone. Ce serait du sulfate d'éther et d'huile douce. Dans l'un des deux sels l'éther aurait conservé toute son eau, dans l'autre, il l'aurait tout-à-fait abandonnée. Dans un residu concentré ce sel peut prendre assez de chaleur pour passer sans décomposition; dans un affaibli par l'eau, il ne laisse passer que la base du second sel, qui est l'huile douce. Si ce sel double existait dans le mélange pour l'éther, l'éther pourrait être de l'alcool absolu plus atome double de carbone hydrogené. Alors la base générale du sulfate neutre d'éther (2 carbone, 172 principes de l'eau et 4 hydrogène) serait composé du même atome double de carbone hydrogené uni à de l'éther (2 carbone et 4 hydrogène avec 2 carbone, 1 principes de l'eau et 4 hydrogène). L'excès d'acide du sursulfate échangerait son eau contre rapport double de carbone hydrogené : 2 acide sulfurique,

1 éther et 2 carbone hydrogené. C'est du sulfate d'éther moins la moitié des principes de l'eau de celui-ci. L'éther dans sa vraie constitution est du bois bi-hydrogené et engagé avec rapport double de carbone hydrogené, celui-ci composé, pour pouvoir saturer par 2 rapports pour 1 rapport, de deux combinaisons, inconstituables hors d'engagement, qui sont 1 carbone avec 1 hydrogène et 1 carbone avec 3 hydrogène.

Le diluement que le sursulfaté d'éther acquiert par son traitement répété avec de nouvelles quantités d'alcool paraît trop affaiblir l'acide acidinulant pour qu'il put encore fixer en composition le sulfate neutre, lequel, en conséquence, se partage successivement en huile douce et en sursulfate régénéré. Toutefois cet effet, du moins d'après ce mode de procéder, n'est pas complet, car, après douze opérations, si on ne modère pas le feu, les *offa nigra* qui résultent de la decomposition du sursulfate d'éther montent. A chaque nouvelle distillation avec de l'alcool le produit en huile douce augmente.

La combinaison du carbone hydrogené en rapport double ne saturant que comme rapport simple, avec 2 rapports d'acide sulfurique absolu, serait par ses constituans égal à du sursulfate d'éther. L'eau de la moitié de l'acide passerait au carbone hydrogené et le formerait en éther, et l'autre moitié de l'acide conserverait son eau.

L'huile douce est encore fournie par l'alcool faible mêlé avec de l'acide sulfurique. L'huile se forme sans qu'on doive chauffer et, par consé-

quent, distiller. Elle se montre presque aussitôt à la surface du liquide dans un mélange pour l'éther, dont on verse l'alcool à la surface de l'acide pour que les deux liquides se pénètrent sans agitation, donne à la distillation plus d'huile douce que d'éther. Enfin, de l'huile est recueillie de la distillation de mélanges qu'on proportionne pour avoir du sesquisulfate d'éther : 1 alcool et 2 $\frac{1}{2}$ acide sulfurique. L'huile douce obtenue de l'une ou l'autre manière marque 25° sur le pèse-éther.

Les acides phosphorique et arsénique, comme ne pouvant suivre l'éther-base dans sa volatilisation, forment de l'éther-base lorsqu'on les distille avec de l'alcool. Peut-on dire que le mélange consiste en acides phospho et arsenio-viniques formés par suite d'oxygène détaché de l'acide et d'hydrogène détaché de l'éther pour se réunir en eau? Un rapport double d'acide ne devrait plus contenir que 4 au lieu de 5 rapports d'oxygène et devrait se composer d'acide à 2 $\frac{1}{2}$ rapports et à 1 $\frac{1}{2}$ rapport. Ce serait de l'hypophosphate et de l'hypoarséniate d'éther ou de carbone hydrogéné et alors hydratés. Après la distillation de l'éther il reste dans la cornue du surphosphate et du surarséniate d'éther, qui peuvent s'unir à d'autres bases et composer des sels doubles d'éther et de ces bases. Le procédé de préparation consiste à chauffer les acides dans une cornue et à y faire arriver de l'alcool chaud.

On n'a, à ma connaissance, pas essayé de faire de l'éther avec l'acide sélénique. Cet éther, d'après la propriété de l'acide sélénique de ne pouvoir

se volatiliser sans se décomposer, devrait être asalin et résulter de surseleniate d'éther mêlé avec de l'alcool. Il est à croire qu'il arriverait à cet acide ce qui arrive à l'acide nitrique, savoir, que de l'oxygène lui serait enlevé et de l'hydrogène, à l'alcool, et que du seleniite d'éther au quart sousehydrogéné et de la moitié sousorganisé serait formé. Cet éther, en raison de la volatilité de l'acide selenieux, pourrait s'élever à la distillation. Ce serait du seleniite d'huile douce. Ce sel présente en faveur de sa constituabilité la condition que la base y serait substituée à l'eau avec laquelle l'acide cristallise par la voie humide.

Ether oxidé. L'alcool qui, dans sa formation en éther, rencontre de l'oxygène faiblement retenu, s'approprie 2 rapports de ce principe et se forme en ce que l'inventeur de ce composé nomme éther oxidé. Cet inventeur est Doebereiner. De trois choses l'une arrive; ou l'oxygène reste avec l'oxide, ou 1 rapport d'hydrogène est enlevé et l'eau formée est écartée. Alors, il resterait de l'huile douce asalino avec 1 rapport d'eau par 2 rapports de carbone; ou le même effet est opéré, mais sans que l'eau se retire; alors ce serait de l'huile douce avec 2 rapports d'eau ou de l'alcool régénéré aux dépens de 1 de ses 4 rapports d'hydrogène uni à 1 rapport d'oxygène venu du dehors. Ce pourrait être aussi de l'hydrate d'huile douce. Doebereiner attribue à son composé les constituans de l'alcool moins 2 rapports d'hydrogène, savoir : 2 de carbone, 2 de principes de l'eau et 2 d'hydrogène. Cette composition répond

aussi à de l'éther soustrait dans 1 des 4 rapports de son hydrogène et oxidé dans un autre rapport, et ainsi à de l'oxidule de carbone avec 2 rapports d'hydrogène, ou à du bois mi-organisé avec 3 rapports d'hydrogène : 2 carbone, 2 oxygène et 4 hydrogène ; 2 rapports de carbone sesquihydrogéné et 2 d'oxygène. Si l'eau de l'hydrogène soustrait restait avec le composé, ce serait de l'alcool ou de l'éther oxidé de la moitié en acide acétique. Si effectivement 2 rapports d'hydrogène sont oxidés en eau et que le corps recevant l'oxygène est du demi-éther (2 carbone, 172 principes de l'eau et 4 hydrogène), le composé doit être de l'acétate d'éther, car 1 carbone, 1 principes de l'eau et 1 eau forment du vinaigre ; et 1 carbone, 172 principes de l'eau et 2 hydrogène forment de l'éther. Il résulte d'éther qui s'est arrêté à moitié chemin de son acétification par l'oxygène du sur-oxide de manganèse.

Le même composé ou un composé analogue résulte d'alcool, sans doute aussi d'éther, qui est mis en rapport avec les acides métalliques solubles et avec les sels de ces acides. Nous l'avons obtenue de la réaction des sels rouges de manganèse et du chlorure de chaux sur l'alcool. D'autres se le sont procuré de la désuroxygénation de l'eau par l'alcool etc. La condition est que de l'oxygène largement doté de calorique et dès lors aisément amovible puisse réagir sur de l'alcool. L'alcool doit, dans ces divers cas, déposer son eau d'alcool, et la perdre en même temps qu'il perd de son hydrogène. Dans le procédé de Doebereiner

cette eau pourrait être soustraite par l'acide sulfurique. Dans la formation des éthers-salins l'éther-base est par l'acide enlevé à l'eau de l'alcool sans que cette eau soit reprise par un autre corps. L'alcool ne retient pas très-énergiquement son eau, et l'éther lui-même cède sans résistance la moitié de la sienne. L'éther oxidé doit être trouvable dans l'éther nitrique et en général dans ceux dont l'acide est disposé à céder de l'oxigène; de plus, dans les éthers des comburens relatifs. L'éther que j'ai obtenu en distillant de l'alcool saturé de gaz acide hydrochlorique sur du suroxyde de manganèse n'était pas de l'éther formé par le chlore, car le suroxigène a dû se porter de préférence sur l'hydrogène de l'alcool que sur celui de l'acide. L'oxido-éthérification est un acheminement vers l'acétification, et un pareil procédé qui s'arrête en route. Je ne sais si la soustraction de l'hydrogène à l'alcool peut s'étendre au-delà de 1 rapport sur 4. Cette soustraction ne se fait pas sur l'hydrogène d'organisation, mais sur celui d'hydrogénation. L'hydrogène enlevé est remplacé par son équivalent en oxigène. Il reste donc de l'huile douce d'alcool : 2 carbone, 2 principes de l'eau et 2 hydrogène, ce qui, en constituans éloignés, répond à 2 carbone, 2 oxigène et 4 hydrogène. On sait que c'est là la composition que Doebereiner attribue à l'éther oxidé. Le terme d'éther oxidé est impropre en ce qu'il désigne de l'éther *plus* de l'oxigène sans *moins* de l'hydrogène, tandis que c'est de l'éther soustrait dans 1 rapport d'hydrogène et oxidé dans un autre

rapport. Cet éther peut résulter d'alcool qui a perdu par l'aqueification 2 de ses 4 rapports d'hydrogène, ce qui le réduirait à 2 carbone, 2 oxygène et 4 hydrogène.

L'éther oxidé renferme encore les constituans de rapport double d'oxidule de carbone uni à rapport quadruple d'hydrogène; aussi, ceux de bois hydrogené par 1 rapport d'hydrogène sur chacun des 2 rapports de carbone, 2 carbone hydrogené et 2 oxygène et ainsi, oxide de carbone hydrogené, en rapportant l'atome au carbone; il représente aussi de l'eau hydrogenée unie à rapport égal de carbone. Cette nature de composition pourrait bien être la plus probable. Si l'eau de l'aqueification de l'hydrogène restait avec le composé ce serait de l'alcool pour la moitié acidifié en acide acétique et pour l'autre moitié resté à l'état de carbone hydrogené, égal à de l'éther acétique; 2 carbone et 3 eau d'acidification, formant du vinaigre sans eau de conjonction, avec 2 carbone, 4 hydrogène et 1 eau pour de ce dernier faire de l'éther.

Doebereiner, dans une première formule, réunit 13 3710 de suroxyde de manganèse, 4 6710 d'alcool et 12 3710 d'acide sulfurique. Cela répond à 1 rapport des deux premiers et 1 172 rapport du dernier. Il doit, dans le principe, se former du sursulfate d'éther, et la base de ce sel doit ensuite être soushydrogénée par le suroxygène du manganèse dont l'acide sulfurique tâche de s'approprier l'oxide. L'acide détache le suroxygène d'avec le suroxyde, et l'eau, d'avec l'alcool.

Les produits concomitans sont une huile pesante, de l'acide acétique et de l'acide formique.

L'analyse de l'éther oxidé avait fourni à Liebig 10 carbone, 24 hydrogène et 7 oxygène, ce qui répond à 10 carbone hydrogené, 4 principes de l'eau et 3 oxygène, et ainsi à 5 rapports d'éther soustrait dans 1 de ses 4 rapports d'hydrogène, et les cinq ajoutés en 3 rapports d'oxygène. Le nombre de cet éther ne peut pas être si élevé et, si on l'abaisse, on tombe en des fractions. On peut, dans la supposition qu'il ait ce nombre, en faire 3 rapports d'oxide de carbone hydrogené ou 3 d'éther au quart soushydrogené et 2 rapports d'alcool : 6 carbone, 12 hydrogène et 3 oxygène, ou 6 carbone, 3 principes de l'eau et 9 hydrogène; puis 4 carbone, 4 principes de l'eau et 8 hydrogène; en tout 10 carbone, 24 hydrogène et 7 oxygène. L'hydrogène aqueux ne se sépare pas de l'éther.

Doebereiner dit que son éther oxidé, étant, pendant quelques jours et sur une surface large, tenu en contact avec de l'eau, s'adjoint de ce liquide et devient miscible à l'eau. Cette eau peut lui être enlevée par les deshydratans qui ne réagissent pas sur l'éther.

Doebereiner a depuis fait l'éther oxidé d'après une autre formule. Il a transporté sur l'alcool l'oxygène de l'air soustrait dans son calorique par un incalescible, au lieu d'être déplacé dans cet agent par un combustible faible. Il a monté un pyrophore entre l'alcool, l'oxygène de l'air et le noir de platine (platine interposé de carbone).

Le pyrophore est démonté aussitôt qu'une portion d'alcool se forme en acide acétique. On distille sur de la craie et on dépouille d'eau par le chlorure de calcium. Par l'action continuée du pyrophore tout l'éther oxidé serait converti en cet acide, à quel effet 2 rapports d'oxygène devraient lui être ajoutés, car du carbone-bois avec rapport égal d'hydrogène ne demande que 1 rapport d'oxygène pour devenir 1/2 rapport d'acide acétique absolu. D'après la composition que Berzelius donne de l'éther oxidé, il contiendrait 1 rapport d'oxygène de moins que l'éther ordinaire et serait de l'oxidule de carbone hydrogené (éther moins 1 rapport d'oxygène), cet éther, d'après Doebereiner, étant de l'oxide de carbone hydrogené. Suivant une indication récente de Liebig, l'éther oxidé obtenu par le pyrophore devrait consister en 4 carbone, 8 hydrogène, 2 oxygène et 1 eau. Liebig lui donne le nom d'acetal, d'*acetum* et *alcohol*. Ce serait 2 carbone organisé en bois, 2 en base de l'éther et 6 hydrogène, correspondant à 1 rapport d'éther oxidé de Doebereiner et 1 d'éther ordinaire. En constituans éloignés, 4 carbone, 3 oxygène et 9 hydrogène, lesquels contiennent les composans de 1 rapport d'acide acétique sans eau de conjonction, 2 carbone, 2 principes de l'eau et 1 eau, uni à 3 rapports d'éther, 6 carbone, 3 principes de l'eau et 12 hydrogène et ainsi de bi-sousaccétate d'éther.

Une sorte différente d'éther oxidé et qui d'après sa constitution répond à ce que signifie ce nom est l'esprit de bois, qui se forme avec le vi-

naigre de bois et peut-être s'en sépare déplacé par de l'huile empyreumatique. L'esprit de bois est de l'hydrate d'atome double de carbone hydrogené oxidé : 2 carbone, 4 hydrogene, 1 oxigène et 1 eau. C'est aussi rapport double de carbone organisé en bois, avec 3 rapports d'hydrogene. De plus, du bi-sousacétate de carbone hydrogené ou de l'hémisousacétate d'atome double de carbone hydrogené, l'un et l'autre hydratés : $1\frac{1}{2}$ carbone, $3\frac{1}{4}$ oxigène, $3\frac{1}{4}$ hydrogene, pour l'acide; $1\frac{1}{2}$ carbone et 3 hydrogene, pour le carbone hydrogené. Liebig le considère comme de l'éther-oxidé (oxide d'éther-base) 2 carbone, 1 principes de l'eau, 4 hydrogene et 1 oxigène. Cette constitution serait la vraie si de l'oxide d'éther était admissible. Cet éther oxidé diffère donc de celui par le noir de platine, en ce que, sur 4 de carbone, celui-ci contient moins 1 d'hydrogene et plus 1 d'oxigène. On verra qu'il diffère de l'esprit pyro-acétique par 2 d'hydrogene de plus et $2\frac{1}{3}$ d'oxigène de moins.

L'esprit de bois, dit aussi esprit pyroligneux, est recueilli de la distillation du bois, surtout de celui de bouleau. On reçoit à part le premier distillé aussi longtemps qu'il ne pèse pas plus que l'eau. On le rectifie et, à l'aide du chlorure de calcion, on le débarrasse de toute l'eau étrangère à sa composition. L'esprit de bois bout à 60°.

Une troisième sorte d'éther oxidé est l'esprit pyroacétique. On l'obtient en soumettant à la distillation sèche de l'acétate neutre anhydre de plomb. Au premier produit, qui est acidinule, suc-

cède un second, qui n'est plus acide et dont l'odeur rappelle l'éther acétique : c'est l'esprit pyroacétique. On recueille séparément les deux liquides et on dépure d'eau le dernier distillé au moyen du chlorure de calcium. On rectifie. M. Mellarts a fait voir qu'on peut conduire l'opération de manière à n'obtenir que de l'esprit pyroacétique. Les acétates de potasse et de baryte le fournissent également. Il se forme en opposition à de l'acide carbonique qui enlève à l'acide acétique $1\frac{1}{2}$ rapport de carbone et 2 d'oxygène et laisse 1 $\frac{1}{2}$ de carbone, 3 d'hydrogène et 1 d'oxygène, ce qui répond à la composition de l'esprit pyroacétique. Ces constituans réunis forment l'acide acétique. Le plomb, lorsqu'on ne modère pas assez le feu, laisse échapper l'acide carbonique et reste à l'état de massicot. La potasse et la baryte le retiennent. Les métaux faibles et tels que l'argent et autres lachent l'acide acétique avant qu'ils aient pris assez de chaleur pour le partager en partie avec plus d'oxygène et partie avec plus d'hydrogène. Il faut qu'il soit constitué à l'état d'hydrate. Trop peu de chaleur fait des bases faibles dégager de l'acide pyroacétique; trop de chaleur fait naître de l'huile empyreumatique, qui salit l'esprit pyroacétique. L'expérience de Mellarts a fait voir qu'on peut distiller sans obtenir l'un ou l'autre. On dépure le produit d'eau et d'acide en y faisant dissoudre jusqu'à saturation du sous-carbonate de potasse. L'esprit pyroacétique bout à 59° de chaleur. On dit qu'à 15° de froid il se concrète. Celui que m'a remis M. Mellarts était

encore liquide à un froid naturel de 25°. Il est miscible avec les liquides les plus opposés en nature, avec l'eau, l'alcool, l'éther, les huiles grasses et les huiles volatiles.

Nous avons dit que les constituans de l'esprit pyroacétique sont 1 1/2 carbone, 3 hydrogène et 1 oxygène, ou 6 carbone, 12 hydrogène et 4 oxygène : cela répond à du carbone-mi-bois ou excipient de l'hydrogène dans l'éther, 9 hydrogène pour sesquihydrogèner ce composé et 1 oxygène pour oxider le tout. Il contient aussi les constituans de sousacétate d'éther bi-hémi-organisé : 2 carbone et 3 principes de l'eau pour l'acide acétique et 4 carbone, 1 principes de l'eau et 8 hydrogène pour l'éther bi-sousorganisé. C'est de l'éther acétique plus 2 carbone hydrogené. Cette constitution pourra bien être la plus apparente. Cet éther est oxidé en ce qu'il contient moins d'hydrogène que l'éther ordinaire.

Naphthaline. Nous avons déjà dit un mot de la naphthaline. Comme elle forme une base salifiable par l'acide sulfurique, j'ai cru devoir lui accorder une place à la suite de l'éther-base. La naphthaline paraît consister en 10 rapports de carbone et 8 d'hydrogène (Opperman dit 12 et 8). Dix rapports, 120, de carbone et 8 rapports, 8, d'hydrogène et ainsi 128 forment l'atome de la naphthaline. Cette composition répond à 40 volumes de vapeur de carbone et 32 volumes de gaz hydrogène, qui de 72 se réduisent à 8 pour former l'expansion proportionnelle de la vapeur de naphthaline : 128 grains, poids médicinal, de naph-

thaline, occupent un espace de 80 pouces cubes, pied duodecimal du rhin : 128 de naphthaline forment avec 40 d'acide sulfurique sans eau de conjonction du sulfate neutre lequel se surproportionne de 49 d'acide sulfurique avec eau de conjonction. C'est de l'hydrato-sursulfate de naphthaline. Ce sursel a reçu le nom de sulfonaphthalique en imitation d'acide sulfovinique. Quelques-uns le considèrent comme étant de l'hyposulfate d'huile naphthalinique (naphthaline moins 1 d'hydrogène). On a opposé à cette vue que le sursulfate de naphthaline n'est pas aisément déplacé dans son acide sulfureux par la chaleur. Ce déplacement devrait le réduire en sulfate neutre d'huile naphthalinique, et l'hyposulfate devrait lui-même être neutre; mais déplacer de l'acide sulfureux d'avec de l'acide hyposulfurique par soustraction d'oxygène est, pour le calorique, toute autre chose qu'opérer ce même déplacement d'avec de l'acide hyposulfurique par adjonction d'acide sulfureux. Si la naphthaline avait 1 rapport de carbone de moins ou 1 d'hydrogène de plus, sa composition répondrait à ce que serait l'acide hydrocarbonique si le carbone était hydroacidifiable. La naphthaline est obtenue de la distillation à un feu lent du goudron que la houille fournit dans le procédé pour le gaz d'éclairage. La distillation de l'huile de goudron précède la sublimation de la naphthaline. Elle préexiste dans le goudron de cette origine, mais celui de la distillation ordinaire de la houille n'en contient point, du moins qui puisse en être extrait

par la distillation. Toutefois le passage de ce goudron par un canon de fusil incandescent fournit de beaux cristaux de naphthaline. Le fort échauffement subsidiaire que le goudron du gaz éclairant éprouve est la cause que la naphthaline s'y trouve toute formée. Toutes les substances organiques, et tant animales que végétales, décomposées à une chaleur rouge-blanche, fournissent une huile empyreumatique dans laquelle de la naphthaline est contenue. Les huiles empyreumatiques des mêmes substances, obtenues à une moindre chaleur et qui sont dépourvues de naphthaline, en fournissent comme le goudron ordinaire de la houille par leur passage à travers un canon de fusil incandescent. Nous avons obtenu de la naphthaline en abondance de la décomposition de l'huile de colsat que dans un canon de fusil plié à angle droit et rouge de feu nous décomposâmes pour en retirer le gaz d'éclairage. Dans une première opération le tube de conduite en fut obstrué. Dans les opérations suivantes, où nous avons prévenu cette obstruction, la naphthaline s'était placée au fond de l'eau. Elle se forme dans la préparation du noir de résine, et peut être retirée de ce noir en le soumettant à la distillation. Elle provient de bois dont sur 10 rapports de carbone 8 ont perdu l'oxygène seul des principes de l'eau qui l'organisent et 2, à la fois l'oxygène et l'hydrogène de ces principes. Cet oxygène aura à d'autre bois enlevé l'hydrogène et complété l'oxidule de ce bois jusqu'au degré d'oxide de carbone ou d'acide carbonique. Huit des 10 rap-

ports de carbone sont du bois désorganisé par la perte de son oxygène. Une chaleur considérable est requise pour opérer cette désorganisation. Le calorique peut aisément se substituer à de l'hydrogène près d'oxygène déjà uni au carbone, mais autre chose est d'enlever l'oxygène, pour le transporter ailleurs, à de l'hydrogène et du carbone. C'est cependant ce qui doit se faire ici. En même temps que cette désorganisation se fait, 8 rapports de carbone semi-hydrogéné, 1 carbone et 1 hydrogène, restent ensemble et sont affermis dans leur union et assurés dans leur existence par 2 rapports de carbone libre d'hydrogène, qui leur tient lieu de combustible si l'hydrogène développe l'acidité du carbone et de comburent, si l'hydrogène augmente la force combustible du carbone. Toujours est-il certain que les deux rapports de carbone libre servent de lien entre les 8 rapports de carbone hydrogéné et font que par 10 atomes ils saturent seulement à l'égal de 1 atome. Il est probable qu'à l'instar des acides des graisses et autres composés organiques dont le nombre est élevé, la naphthaline ne sature que par 1 rapport de carbone (si elle était organisée, par 2 rapports) et que le surplus du carbone et l'hydrogène sont de surcombinaison.

La naphthaline a une odeur qui rappelle à la fois l'odeur du sureau et celle du gaz d'éclairage. Elle se fond à 78° et bout à 210°. Elle se volatilise lentement à l'air. Elle se sublime de son ébullition dans l'eau. Le degré de sa volatilisation y est abaissé d'au-delà de la moitié. Elle est so-

luble dans l'alcool, l'éther et les huiles volatiles et grasses. Quatre parties d'alcool chaud se chargent d'une partie de naphthaline. Elle cristallise de cette solution par le refroidissement et par l'évaporation spontanée de l'alcool-mère de cette cristallisation. Comme le carbone n'y est pas oxidé, elle brûle en déposant beaucoup de suie. L'atôme de la naphthaline est indiqué, sans pouvoir s'y tromper, dans le sursel qu'elle forme avec l'acide sulfurique. Si ce sel était sans excès d'acide il pourrait être avec excès simple, double ou triple de base et rien ne pourrait prouver à quel degré de saturation il est.

ACIDES VÉGÉTAUX.

En prenant le bois ou le rapport double de carbone organisé en simple pour radical général des acides végétaux par oxigénation, on peut avoir des acides en tri et bi-hypoeux, en hypoeux, en eux, en hypoïque, en ique et en hyperique, en les classant d'après la quantité d'oxigène qui les acidifie. Le nombre des acides, différemment proportionnés d'oxigène est loin d'être assez grand pour remplir le cadre de ces noms. Nous avons déjà dit que dans les substances organiques l'excès d'oxigène à son proportionnement en eau par l'hydrogène acidifie. Les acides sont de formation secondaire et résultent de carbone organisé auquel s'est joint de l'oxigène, soit de l'air, soit d'un partage d'eau en ses constituans. L'adjonction d'oxigène se fera en échange d'hydrogène,

ou consistera en soustraction de ce dernier, car de l'oxygène ne saurait être fixé par du bois, mais du muqueux soustrait dans le second rapport de son hydrogène est déjà un acide. J'ai dit que dans le travail de l'organisation la lumière solaire est désoxidante et partant hydrogenante et que l'oxygène de l'air est oxidant et deshydrogenant, et que l'eau par sa décomposition produit les deux effets. Un acide peut être désacidifié par la lumière et laisser pour residu du bois, mais cet agent ne peut rien faire pour qu'un acide et aussi peu pour qu'un oxide soient formés. Il est souverainement desoxidant de sa nature; mais l'oxygène de l'air peut soushydrogener, deshydrogener et acidifier. Il ne saurait oxider, car tout excès d'oxygène à la constitution de l'eau forme un acide. L'eau, en se décomposant et partageant ses principes entre deux portions de matière organique, peut d'un côté hydrogener, et de l'autre côté, acidifier, ou d'un côté surhydrogener et de l'autre côté soushydrogener. Je doute que l'eau produise ce dernier effet, car nulle part ailleurs elle se décompose pour former des combinaisons secondaires. L'acidification peut aussi se faire par substitution d'oxygène à de l'eau. Il n'y a de merveilleux dans le procédé de l'organisation que les vaisseaux dans lesquels il s'exécute. Tout le reste appartient à des effets de la chimie ordinaire.

Les acides végétaux se forment dans les diverses parties des plantes, le plus souvent en opposition à des produits hydrogenés; dans les fruits, en opposition à de l'huile essentielle ou grasse, à de

l'odeur, à de la couleur; dans les résines fausses ou vraies, en opposition à de la résine elle-même ou à une autre substance hydrogénée en laquelle et en acide la matière organique se partage.

Les noms des acides végétaux ont été empruntés des substances d'où ils dérivent. On n'aurait pu leur donner de meilleurs noms. Ils ont reçu des signes qui les représentent sans avoir égard à leur composition. Ces signes abrègent singulièrement la formule des composés que les acides végétaux forment avec d'autres corps. Ce n'est pas que la composition de ces acides soit beaucoup plus compliquée que celle des acides inorganiques, car ils ne contiennent qu'un élément de plus, qui est l'hydrogène, mais, de même que le signe n'indique rien à l'égard de la composition de l'acide, la formule de composition n'indiquait rien à l'égard de leur nom. Cela était du moins ainsi aussi longtemps qu'un radical commun ne leur avait pas été assigné, mais maintenant qu'ils ont ce radical, il n'y aurait pas beaucoup à rétenir pour savoir à quel nom répond un proportionnement donné du bois avec l'oxygène, et les noms d'acide hypoligneux, ligneux, hypolignique, lignique et, au besoin, hyperlignique (lignique de lignum, bois, nom de leur radical), seraient parfaitement compris. Les signes pourraient être : *Lg.* ou *Li.* *O₁.*, *O₂.*, *O₃.* Aussi *Bs.* (bois) *O₁.*, *O₂.* *O₃.* Les acides végétaux d'une composition moins simple devraient, en attendant, conserver leurs noms et leurs signes.

Les signes ont été composés de l'initiale du

nom spécifique de l'acide, au dessus de laquelle une ligne horizontale a été tracée. Buchner pose sur l'initiale du nom une croix. La croix est le symbole ancien des acides.

Les acides végétaux acidifiés par l'oxygène ont de particulier qu'on ne peut par la soustraction ou l'addition d'oxygène les convertir les uns dans les autres. Les essais que nous avons faits dans le sens du premier effet en les traitant à chaud, une fois avec de l'hydrogène simple et une autre fois avec de l'hydrogène sulfuré, n'ont eu aucun succès; cela semble dénoter que l'oxygène d'acidification y est venu de perte d'hydrogène et non d'acquisition d'oxygène. Nous n'avons fait aucune tentative dans le sens du second effet. Le secours du pyrophore serait à invoquer. L'appareil devrait être monté de manière que, pour la sousacidification, de l'hydrogène fut l'élément combustible, du charbon ou du platine, l'élément incalescible et l'acide, l'élément comburant. Pour l'acidification plus avancée, du carbone ou du platine devrait encore être l'élément incalescible, l'acide, l'élément combustible, et de l'oxygène, l'élément comburant. On pourrait arrêter l'effet à des saturations intermédiaires pour avoir de nouveaux acides. Ce serait un service de plus que le pyrophore rendrait à la science. Il ne manque néanmoins pas d'exemples d'acides végétaux qui, par des substances métalliques, sont abaissés dans leur acidification et conduits à d'autres états de composition. Un tel exemple offre la limaille de fer avec le suc de pommes. Le métal s'oxidulooxide

sans que de l'hydrogène se dégage. L'oxidulation se fait-elle aux dépens de l'oxigène de l'eau, l'hydrogène de celle-ci s'unissant à l'oxigène de l'acide? Cela est d'autant plus probable que de la mélasse est produite et que de l'acide malique moins de l'oxigène ne donnerait pas du sucre, mais devrait laisser pour residu du bois ou un acide moins proportionné d'oxigène. L'oxidation ne peut se faire qu'aux dépens de l'oxigène de l'acide, car l'oxigène de l'eau peut seulement proportionner un combustible par rapport égal de sa substance. Le second, et entier ou demi, degré de proportionnement doit se faire par de l'oxigène libre d'hydrogène, et ainsi, dans cette circonstance, par l'oxigène de l'acide.

Pour supposer, comme on le fait, que les acides végétaux sont à radical double, on doit admettre que l'hydrogène est un combustible acidifiable comme l'est le carbone et qu'il peut exister avec de l'oxigène en excès à sa formation en eau sans être formé en eau. Dans la même supposition, ce radical double devrait d'abord être oxidé, puis suroxidé et enfin acidifié, ou être immédiatement acidifié, et il faudrait que l'oxigène se joignit au carbone et à l'hydrogène sans en rien séparer ce dernier. Dans une pareille hypothèse le vinaigre serait rapport double de carbone sesqui-hydrogené avec rapport triple d'oxigène.

Le carbone n'est pas, comme on le dit, le constituant principal des acides végétaux, car ces acides contiennent presque tous le même nombre de rapports d'hydrogène que de carbone; seu-

lement le poids du carbone, en raison de son plus haut nombre, est plus grand; mais le poids ne compte pour rien en chimie; l'atome y est tout. Le principe dominant dans les acides végétaux par oxidation est l'oxigène.

On dit que l'énergie des acides végétaux n'est pas en rapport avec le proportionnement de leur radical avec l'oxigène. Pour ceux parmi ces acides dont le radical consiste en 2 rapports de carbone-bois l'exception, s'il y en a une, est moins marquée que pour certains acides inorganiques parmi lesquels il suffira de nommer l'acide inférieur du carbone si considérablement plus énergique que l'acide supérieur du même combustible. Les acides organiques dont le radical est différent et qui consistent en plus de carbone, plus d'hydrogène et moins d'oxigène, et sont ainsi des acides irréguliers, ne peuvent être mis sur la même ligne que ceux réguliers.

Les acides organiques qui consistent en bois et oxigène doivent porter le nom de simples. Ceux qui, outre du bois, reçoivent en composition du carbone, de l'oxigène et de l'hydrogène, ces deux derniers dans le rapport de l'eau ou hors de ce rapport, sont composés. On verra des acides dans lesquels l'acidité, en place d'être développée par de l'oxigène, l'est par d'autre bois, par du bois oxidé ou par du bois hydrogené et par de l'hydrogène. Il y a dans le règne organique, comme dans celui inorganique, des acides occultes et des acides manifestes. Les occultes sont ceux qui n'affectent point les réactifs physiques. Leur qualité

acide se décèle par l'extinction totale ou partielle de la qualité basique. Les acides manifestes rougissent la couleur bleue végétale et saturent les bases en au moins une des trois catégories de sels.

Les affinités des acides organiques sont en général plus faibles que celles des acides inorganiques. Lorsqu'ils semblent en exercer des plus fortes, c'est à l'insolubilité ou la faible solubilité du sel résultant qu'ils le doivent.

Beaucoup d'acides organiques sont assurés dans leur composition par 1 rapport d'eau, comme si un nombre impair d'oxygène rendait leur existence dépendante de ce rapport d'eau.

Nous ne donnerons que ceux parmi les acides végétaux dont la composition a été exactement déterminée.

Acide succinique. Cet acide préexiste dans le succin uni à des substances résineuses et huileuses qu'on peut en séparer à l'aide de l'alcool de soufre et de l'alcool ordinaire. On l'extrait en plus grande abondance en soumettant le succin à la distillation sèche. Il passe d'abord de l'eau acidulée par de l'acide acétique, ensuite une huile jaune et, peu après, il se concrète dans le col de la cornue un sel cristallisé qui est de l'acide succinique imbibé d'huile de succin. A ces produits succède une huile épaisse brun-noirâtre; son apparition indique que l'opération est terminée. En ajoutant au succin soumis à la distillation le 25 ou le 20 de son poids d'acide sulfurique et autant d'eau on recueille le double en acide. On filtre la liqueur distillée à travers

un papier que par de l'eau on a rendu imperméable à l'huile, et on dissout à chaud le sel acide dans la liqueur filtrée en ajoutant s'il est nécessaire de l'eau simple. On filtre de nouveau et on laisse cristalliser. Les solutions et cristallisations sont répétées jusqu'à ce que le sel soit blanc. On fait bouillir les eaux-mères avec du charbon, qui les blanchit, et on retire le restant des cristaux. On peut aussi dépurifier l'acide en le rectifiant une ou deux fois à la distillation. On doit suivre cette voie pour l'acide à l'usage de la médecine. La saveur de l'acide succinique est peu intense. A 176° l'acide se fond et, à 263°, il bout et se volatilise. Il est soluble dans 25 parties d'eau froide et 3 d'eau chaude; il l'est aussi dans 1 1/2 partie d'alcool chaud. L'acide nitrique ne le décompose pas et peut être employé à le purifier. Il se forme néanmoins un peu d'acide oxalique. Il consiste en 2 rapports de carbone organisé en bois et 1 rapport d'oxygène. C'est le moins oxygéné des acides végétaux simples. Sa composition répond à rapports égaux d'oxide et d'oxidule de carbone avec rapport double d'hydrogène; elle est également en correspondance avec du bois oxidé par rapport égal d'oxygène.

La distillation de l'huile de térébenthine fournit de l'acide succinique en petite quantité, et l'acide moroxalique que Klaproth a retiré de l'écorce du murier blanc est considéré comme identique avec l'acide succinique.

L'acide absolument pur est sans couleur et sans odeur. Pour l'obtenir ainsi on réduit les cristaux

en poudre, on mêle cette poudre avec de l'eau et on met celle-ci en contact avec du gaz chlore. Pour 172 once d'acide, 20 à 30 pouces de ce gaz. Après quelques heures de réaction on évapore pour faire cristalliser. Les cristaux sont ensuite soumis à la sublimation.

Le nombre de l'acide succinique est 50. Son signe est \bar{S} . Son nom pourrait être acide hypoglycémique et son signe *Lg.*, ou *Bs. O.*

Acide malique. Cet acide, ainsi que l'indique son nom, se trouve dans les pommes; il est aussi contenu dans le fruit du sorbier et ailleurs. Pour le mettre en isolement on traite le fruit du sorbier cuit dans l'eau avec de l'acétate de plomb. Il se forme un sel beaucoup moins soluble à froid qu'à chaud et qui, à cause de cela, se concrète. Ce sel est du malate de plomb. On le fait dissoudre dans une large quantité d'eau chaude ajoutée à la fois; une quantité insuffisante le conglomèrerait et le rendrait fusible comme de la résine. On fait cristalliser; on répète la solution, on fait de nouveau cristalliser et on réitère ces deux opérations jusqu'à ce que le produit soit incolore. Alors on réduit les cristaux en poudre et on décompose par de l'acide sulfurique dilué mis en léger défaut. On précipite le plomb par du gaz acide hydrosulfurique. On filtre et on évapore en consistance de sirop. On laisse cristalliser. Liebigs a beaucoup amélioré la méthode de se procurer cet acide. C'est avec l'acide oxalique, l'acide le plus répandu. La réaction de l'acide nitrique sur le sucre et matières analogues d'où résulte l'acide

oxalique, donne lieu à sa formation artificielle. L'acide nitrique le convertit en acide oxalique dont, en échangeant son hydrogène contre de l'oxygène et conservant l'eau que l'enlèvement de l'hydrogène forme, il contient les élémens en rapport double. Pour que l'acide malique résultât de sucre, 2 rapports d'hydrogèneseraient à enlever par l'oxygène de l'acide nitrique. Il n'est pas encore avéré que l'acide factice soit en tout identique avec celui natif.

L'acide malique a une saveur acide très-prononcée. Ses cristaux se fondent aisement au feu et se liquéfient à l'air. Ils sont solubles en tout rapport dans l'eau.

On avait attribué à l'acide malique une composition qui le faisait sortir du rang des acides végétaux simples en lui donnant pour radical du demi bois au lieu de bois entier ou sur 2 rapports de carbone, 1 rapport seulement d'hydrogène et 4 rapports d'oxygène. Il aurait ainsi formé le plus oxygéné des acides de sa nature et ses constituans prochains auraient été du bois mi-organisé et acidifié par 3 rapports d'oxygène. Cette composition répondait à 1 carbone-bois, 1 carbone simple, formant l'excipient de l'hydrogène dans l'éther, et 3 oxygène. Berzelius a ajouté 1/2 rapport d'hydrogène, ce qui en faisait du bois au quart sousorganisé (2 carbone, 1 1/2 principes de l'eau) acidifié par 2 1/2 oxygène. Liebig vient d'ajouter un second demi-rapport d'hydrogène, ce qui régularise sa composition et la fixe à 1 rapport de bois, l'excipient

général de l'oxygène dans les acides végétaux simples, acidifié par 2 rapports d'oxygène.

D'après sa composition l'acide malique est de l'oxide de carbone réuni par 2 rapports et saturé d'hydrogène dans la moitié de son oxygène. C'est ainsi du sucre moins 2 rapports d'hydrogène que dans l'acte de la maturation des fruits la lumière solaire, pour les lui ajouter, n'a qu'à décomposer 2 rapports d'eau; 2 carbone-bois plus 2 oxygène et 4 en place de 2 d'hydrogène sont 2 carbone et 4 principes de l'eau ou du sucre. La saccharification, dans les fruits murissans, semble se faire sous l'influence et avec la destruction du ferment, car les fruits très-mûrs fermentent moins activement que ceux non mûrs.

L'acide malique se partage en acide acétique et acide carbonique lorsqu'un de ses sels est chauffé avec de l'acide sulfurique : 1 de carbone doit se retirer avec tout l'oxygène et l'autre, enlever à l'acide sulfurique 2 d'oxygène et lui emprunter 2 d'eau. Comme 2 d'acide sulfureux laissent 2 d'eau, l'acide ne doit changer de concentration qu'en raison de l'eau que la base du sel déplace d'avec l'acide sulfurique et de celle que le sel peut fournir.

Le nombre de l'acide malique est 58. Son signe est \bar{M} ; ce signe pourrait être Lg. ou Bs. O₂.

Acide citrique. L'acide citrique se trouve, dégagé de combinaison, dans le citron et autres fruits. On exprime le suc de citron et on laisse subsider, et, au besoin, on clarifie au blanc d'œuf. On sature de chaux en employant à cet effet de la

craie bien sèche. On détermine le poids de la craie employée. On peut procéder à chaud. La saturation est atteinte lorsque l'effervescence cesse. Le citrate de chaux est insoluble et se dépose. On décante le liquide et on lave le précipité à l'eau chaude jusqu'à ce que l'eau découle incolore. On sèche, on pèse, on mêle et on ajoute, par petites parties, 1710 moins d'acide sulfurique qu'on n'a employé de craie. L'acide doit d'avance être dilué de 40 à 50 fois son poids d'eau. L'acide sulfurique enlève la chaux à l'acide citrique et forme un sel dont seulement 1 partie est soluble dans 500 parties d'eau. Un léger excès d'acide sulfurique doit se trouver dans la liqueur. On décante et, dans un bain de chlorure de calcium liquide qui ne cède plus d'eau au feu, on évapore jusqu'à pellicule. On dépose pour laisser cristalliser.

L'acide citrique contient de l'eau, qu'il dépose en s'associant aux oxides. La quantité de cette eau diffère suivant les circonstances. L'acide qui pendant le refroidissement cristallise d'une solution saturée à chaud (100°) contient rapport égal d'eau. Les cristaux ainsi formés ne doivent nécessairement à la même température de 100° pas laisser échapper de leur eau; ils ne la laissent pas échapper à une plus élevée, car ils se fondent au feu en un liquide transparent et incolore sans rien perdre de leur poids. En abandonnant ensuite la solution à l'évaporation spontanée il s'y forme de gros cristaux qui ont 173 rapport d'eau de plus et qui, à un air sec et à une chaleur de température de 30 à 35°, comme à une appliquée

de 50, laissent échapper la moitié de cette eau et n'en retiennent plus que les 273 d'un rapport. L'acide est alors effleuré. Les cristaux sont solubles dans 374 partie d'eau froide et 172 partie d'eau chaude. L'acide citrique est isomérique avec l'acide malique, s'entend, qu'il contient les mêmes constituans sans jouir des mêmes propriétés. Une différence de propriétés est que le citrate de chaux est insoluble dans l'eau et que le malate de la même base y est aisément soluble. Il y en a beaucoup d'autres.

L'acide citrique est composé de 2 rapports de carbone organisé en bois et de 2 rapports d'oxygène ou de 8 volumes de vapeur et gaz de chacun de ses constituans. Cette composition répond à rapports égaux d'acide carbonique et de carbone hydrogené, ce qui devrait faire un sel au lieu d'un acide et être du carbonate neutre de carbone hydrogené. En appliquant l'oxygène sur le carbone hydrogené en simple (premier carbure d'hydrogène), on a 2 rapports de second oxide de ce composé. Ce serait du formiate de ce carbure d'hydrogène. Avec 2 rapports d'hydrogène de plus l'acide citrique serait de l'acide acétique absolu; 1 acide, 1 eau. Il répond aussi à 2 rapports d'oxide de carbone développés dans leur acidité, chacun par rapport égal d'hydrogène. C'est, de plus, de l'hydrate d'oxidule de carbone. Deux fois 1 carbone, 1 oxygène et 1 eau. Comme l'acide malique il forme un second degré d'acidification du bois et pourrait porter le nom d'acide ligneux. Son nombre d'acide anhydre est 58; celui d'a-

cide indeshydratable par la chaleur, 67; celui d'acide soushydratable par la chaleur, 70; et enfin, celui d'acide soushydraté par le même moyen, 64. Son signe est \bar{C} . Il pourrait être *Lg. Oz.*

Acide tartrique. Cet acide est extrait de la crème de tartre où il est pour la moitié salifié par de la potasse et pour la moitié hydraté par rapport égal d'eau. Je ne dirai pas de quelle manière cet acide se forme dans le raisin ni où il prend la potasse qui le soussature. Pour l'isoler d'avec son alcali on fait chauffer jusqu'à voisin de l'ébullition, 25 parties d'eau et on introduit alternativement et par petites portions $2 \frac{1}{2}$ parties de crème de tartre (c'est le nom vulgaire du surtartrate hydraté de potasse) et 1 partie de craie, l'une et l'autre réduites en poudre fine. On peut aussi mêler la crème de tartre avec l'eau, faire bouillir et ajouter de la craie, par parties, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence. L'acide libre d'alcali est saturé par la craie et précipité avec elle en sel peu soluble. L'acide saturé d'alcali reste dans le liquide. On décante celui-ci et on exprime le dépôt pour le produit de l'expression être joint au liquide. On met celui-ci de côté ou on le décompose de suite. Dans le premier cas on le fait bouillir pendant $1 \frac{1}{4}$ d'heure avec le sulfate de chaux que fournit la décomposition subséquente du dépôt par l'acide sulfurique. Il se forme du sulfate de potasse et, de nouveau, du tartrate de chaux. Dans le second cas, on décompose le sel que le liquide contient par du chlorure de calcium dissous dans peu d'eau. On en ajoute aussi longtemps qu'une précipitation

a lieu. Le précipité est encore du tartrate de chaux et le sel qui reste dissous est du chlorure de potassium. On peut aussi immédiatement décomposer la crème de tartre par de l'oxidochlorure de calcium (1 chlorure de calcium et 1 hydrate de chaux). Quelque soit la manière dont on a obtenu le tartrate de chaux, on le lave à l'eau froide et on ajoute en acide sulfurique, qu'on dilue de 4 fois son poids d'eau, le double de ce qu'on a ajouté en craie ou la moitié de ce qu'on a employé en crème de tartre. Il se forme du sulfate de chaux qui, étant peu soluble, reste à la place du tartrate. L'acide tartrique se trouve dans la liqueur. Si celle-ci ne contient pas un léger excès d'acide sulfurique on le lui donne afin que rien en tartrate n'y reste. On exprime le dépôt de sulfate de chaux et on l'édulcore avec un peu d'eau. Les liquides de ces deux opérations sont joints à la liqueur acide. On rapproche celle-ci dans un bain de chlorure de calcium jusqu'en consistance de sirop clair. On dépose dans un endroit chauffé afin que l'épaississement de la liqueur par le froid n'empêche pas les cristaux de se former. A une seconde cristallisation on débarrasse l'acide, à l'aide de l'oxide de plomb, de tout contenu possible en acide sulfurique, et s'il est brun on le décolore par du charbon animal. L'acide tartrique cristallise avec 1 rapport d'eau qu'on ne peut en séparer que par un oxide, et que l'acide retient encore à la chaleur qui le décompose.

Le tartrate de potasse ne peut en échange d'acide carbonique céder l'acide tartrique à la chaux.

La raison en est que la craie étant déjà insoluble l'affinité déterminante de la concrétion n'agirait que pour former un composé peu soluble; mais le tartrate neutre et le chlorure de calcium sont tous deux solubles et de leur décomposition mutuelle résulte un composé peu soluble. En employant le sulfate de chaux un composé aussi peu soluble que ce sel se forme et la potasse reprend près de l'acide sulfurique ses droits de supérieur en énergie de combinaison. Avec l'oxychlorure de calcium l'excès de chaux enlève l'excès d'acide et le chlorure neutre de calcium décompose le tartrate neutre de potasse. Il est persistant à l'air. Il est soluble dans le double de son poids d'eau froide et dans la moitié de son poids d'eau chaude. Il est aussi soluble dans l'alcool. On utilise cette dernière solution pour réagir par l'acide tartrique sur des sels à base de potasse que par tendance à se régénérer en crème de tartre peu soluble cet acide décompose, lorsque ces sels ne sont pas assez solubles dans l'eau pour que la crème de tartre régénérée se concrète. L'alcool diminue encore la faculté dissolvante déjà si faible que l'eau exerce sur cette dernière. L'affinité de concrétion détermine la décomposition. Il n'est point d'acide assez puissant pour disputer à l'acide tartrique, mis en rapport double, la possession de la potasse. On prétend que la solution alcoolique forme une combinaison chimique. Ce devrait être une sorte d'éther salin. L'acide tartrique est aussi dit contracter avec l'acide boracique, le sesquioxyde d'arsenic et l'oxyde

d'antimoine des combinaisons salines dont les deux dernières sont cristallisables. Dissous dans l'eau et soumis à la distillation avec du suroxyde de manganèse seul ou joint à de l'acide sulfurique remplaçant la moitié du suroxyde, il se transforme en acide formique, acide carbonique et eau : 1 rapport de carbone-bois échange 1 d'hydrogène qui lui est enlevé par le suroxygène du suroxyde, contre 3 d'oxygène qui sont fournis par l'acide, et l'oxidule de carbone en provenu avec les 3 d'oxygène forme de l'acide carbonique. L'autre rapport de carbone-bois échange 1 d'hydrogène contre 1 d'oxygène fourni par le suroxyde, et d'oxidule il devient de l'oxide, lequel, uni à l'un des 2 rapports d'eau qui se sont formés, passe à la distillation à l'état d'acide formique : 2 parties d'acide tartrique, étant, dans un mortier chaud, (Walcker, qui est l'auteur de l'expérience, dit dans un mortier froid), broyées avec 7 parties de suroxyde de plomb, entrent en incandescence et se transforment en acide carbonique et acide formique : 1 rapport d'oxygène est à ajouter à l'acide tartrique pour compléter ses 5 rapports jusqu'à 6 et pour avoir de quoi se former en rapports égaux d'acide carbonique et d'acide formique, savoir, 1 de carbone avec 4 d'oxygène et 1 de carbone avec 2 d'oxygène. La moitié de l'eau résultée de la soustraction de l'hydrogène au carbone-bois, partie par l'oxygène propre de l'acide et partie par celui du suroxyde, fixera l'oxide de carbone en acide formique. Des 2 rapports d'oxidule de carbone qui proviennent de cette sous-

traction d'hydrogène, l'un retient 1 rapport et l'autre, 3 rapports de l'oxygène appartenant à l'acide. On peut faire le mélange à froid et l'introduire dans une capsule chauffée jusqu'à 40°. L'acide tartrique décompose le chlorure d'or liquide. L'hydrogène du carbone-bois est enlevé par le chlore d'où de l'acide hydrochlorique; ou l'acide radical du chlore est repris par l'eau et l'oxygène de l'or enlève l'hydrogène. Il reste 3 d'oxygène pour 2 d'oxidule de carbone dont l'un prend 1 et l'autre 2; produits : oxide de carbone et acide oxalique. Avec plus de chlorure d'or le tout peut devenir de l'acide carbonique.

On dit de l'acide tartrique, comme de l'acide citrique, que l'acide sulfurique le convertit en vinaigre. Pour produire cet effet l'acide sulfurique devrait céder 2 rapports d'eau et déplacer 3 rapports d'oxygène, ce qu'il ne peut pas faire, ou céder cette eau et reprendre 3 rapports d'oxygène. S'il cédaient cette eau sur 2 rapports de sa substance, cela donnerait lieu à du sesqui-hyperacide anhydre : 1 soufre, $4\frac{1}{2}$ oxygène; avec l'acide citrique il serait produit de l'acide hypersulfurique. Si l'eau était cédée et l'oxygène repris par 4 rapports d'acide, alors du $3\frac{1}{4}$ hyperacide mi-hydraté serait formé. L'acide sulfurique n'enlèvera pas l'eau à une partie de l'acide pour la transmettre à une autre partie; d'ailleurs, dans ce cas, tout l'oxygène serait à expulser ou devrait se combiner avec du carbone devenu libre d'eau. Doebereiner accueille ce dire avec un signe d'interrogation. Il accueille avec le même signe l'asser-

tion qu'une solution diluée des mêmes acides dans l'eau forme le même acide acétique en opposition à de la moisissure. En engagement avec les alcalis c'est en moisissure et acide carbonique que se fait le partage. Cela est plus raisonnable, mais ce n'est pas de l'eau et encore moins de l'hydrogène que les oxigeno - acides végétaux doivent perdre; c'est, au contraire, de l'hydrogène qu'ils doivent acquérir pour se composer en acide acétique.

On dit que l'acide nitrique transforme l'acide tartrique, d'abord en acide malique et ensuite en acide oxalique. L'acide hyponitrique devrait faire le premier, car pour devenir de l'acide malique il s'agit moins que l'acide tartrique gagne en oxigène que bien qu'il perde en ce principe, et pour être de l'acide oxalique, il doit seulement perdre 2 d'hydrogène et acquérir 1 d'oxigène, ce que peut faire rapport égal d'acide nitrique qui cède de l'oxigène jusqu'à être de l'oxide d'azote.

On a attribué à l'acide tartrique les compositions les plus disparates. On lui a donné 2 carbone, 2 172 hydrogène, 5 oxigène; aussi 2 carbone, 3 hydrogène et 5 oxigène. Je ne cite que des fixations très-récentes; de plus, 2 carbone, 3 hydrogène et 6 oxigène; ceux-ci lui ont refusé de l'eau d'hydratation : 172 et 1 d'hydrogène pourrait dans l'analyse, à cause de l'extrême exiguité de son poids, échapper à l'appréciation si, comme l'azote, il se retirait sans s'engager, mais, par sa conversion en eau, 172 devient 4 et 1 devient 9.

L'acide tartrique constitué de la première manière serait $1\frac{1}{4}$ carbone-sucré et $3\frac{1}{4}$ carbone-bois, avec 2 $1\frac{1}{2}$ oxygène; celui constitué de la seconde manière serait 1 carbone-sucré et 1 carbone-bois, avec 2 oxygène. Ce seraient des compositions bien singulières; mais, le nombre des rapports d'oxygène étant impair (3 ou 5), cet acide ne doit pas d'avantage que les acides sulfurique, selenique, oxalique et nitrique avoir une existence indépendante de rapport égal d'eau ou d'un autre corps contenant 1 rapport d'oxygène. Le troisième rapport d'eau doit être de conjonction et ne peut être de composition.

L'acide tartrique est le plus oxygéné des acides végétaux simples. Il contient 1 rapport d'oxygène de plus que les acides malique et citrique et a ainsi 3 rapports de ce principe. Ce proportionnement doit lui faire donner le nom d'acide lignique. Le bois ou, si l'on veut, le lignon, a, d'après cela, les trois mêmes degrés d'acidification que le soufre et le selène et forme, comme ces deux radicaux, 1 acide en *hypoeux* ayant 1 rapport d'oxygène, un en *eux*, ayant 2 rapports d'oxygène et un en *ique* en ayant 3 rapports. Il consiste en 8 volumes de vapeur de carbone, 8 d'hydrogène et 10 d'oxygène. En ne faisant point attention à l'expansion proportionnelle et en prenant pour unité le volume de l'oxygène, alors les volumes de l'hydrogène et de la vapeur de carbone doivent être doublés. On peut, dans la pensée, faire de l'acide tartrique de l'oxalate de second oxide de carbone hydrogené, 1 carbone, 3

oxigène et 1 carbone, 2 hydrogène et 2 oxigène, ce qui répond à du carbone-sucré salifié par de l'acide oxalique; aussi, du carbonate de premier oxide de carbone hydrogené. De plus, de l'hydrate sesquioxidé de carbone hydrogené en simple, chaque rapport de carbone ainsi hydrogené ayant son rapport d'eau. Encore, 1 oxide de carbone, 1 carbone hydrogené, ce qui répond à du bois et 3 oxigène ou oxalate de bois en place d'être de carbone. Enfin, et cette composition est la plus conforme à l'opinion du jour, rapport double de carbone hydrogené en simple, acidifié par 5 d'oxigène et ainsi, de l'acide nitrique dans lequel le rapport double de carbone ainsi hydrogené remplacerait l'azote.

Le nombre de l'acide tartrique est 66; son signe \bar{T} . Ce signe pourrait être *Lg.* ou *Bs.* O3.

Acide racémique; acide paratartrique. Cet acide est isomérique avec le précédent et coexiste avec lui dans la crème de tartre que fournit le raisin des Vosges. Il se combine avec les bases dans les mêmes rapports que l'acide tartrique et de sorte que chaque racemate a la même composition que le tartrate correspondant. La solubilité dans de l'eau des deux acides est notablement différente, car l'acide dont nous traitons demande pour sa solution 7 parties d'eau froide tandis que l'acide tartrique n'en demande que 2 parties. Il est à peine soluble dans l'alcool. Le racemate de potasse est beaucoup moins soluble que le tartrate du même alcali, mais le même sel composé en double avec le racemate de soude est beaucoup plus soluble

que le sel correspondant fait d'acide tartrique. On se prévaut de la différente solubilité des deux sels pour mettre en isolement l'acide du premier. On sature de soude la crème de tartre à double acide et on fait cristalliser le racemato-tartrate de potasse et de soude qui est produit. Le tartrate cristallise le premier. On décompose l'isomero-tartrate double, qui reste dans la liqueur, au moyen d'un sel soluble de plomb. On lave le précipité de racemate de plomb et on le décompose par l'acide sulfurique. L'acide racémique cristallise avec 2 rapports d'eau tandis que l'acide tartrique ne retient en cristallisant qu'un seul rapport de ce liquide. L'acide chauffé renonce à la moitié de son eau et tombe en efflorescence. C'est de l'eau d'hydratation qu'il abandonne. L'acide tartrique n'a pas de la pareille eau. La solution de sulfate de chaux n'est pas précipitée par l'acide tartrique : elle l'est par l'acide racémique. Celle du tartrate de chaux dans l'acide hydrochlorique n'est pas précipitée par l'ammoniaque : celle du racemate de la même terre dans le même acide l'est par le même alcali. Cela revient à dire que l'hydrochlorate d'ammoniaque liquide dissout le tartrate de chaux, et pas le racemate de la même terre. Nous avons dit que l'acide tartrique décompose le chlorure d'or soluble ; l'acide racémique décompose en outre le nitrate d'argent, ce qui dénote un engagement plus lâche entre ses constituans. Le suroxyde de manganèse le convertit en acide formique et acide carbonique. Beaucoup d'acide sulfurique concentré, avec

l'assistance d'une chaleur modérée, le resout en oxide de carbone, à la formation duquel le carbone peut être en défaut ou en excès. Enfin, les formes cristallines des deux acides et de leurs sels correspondans diffèrent, hors pour le tartrate et le racemate de potasse et d'ammoniaque. L'isomerie chez cet acide comme chez celui malique est due à un travail de la nature; celle chez l'acide paraphosphorique comme chez l'acide paracyanique est l'ouvrage de l'art. Elles dépendent toutes deux d'un différent contenu en calorique.

L'acide racémique effleuri est identique avec l'acide tartrique cristallisé. Il a les mêmes constituans et jouit de la même capacité de saturation, ce qui veut dire que le même nombre le représente. Ce nombre est 75. Pour l'acide racémique cristallisé, 84. Les composans mesurés de ce dernier sont 8 volumes de vapeur de carbone, 8 d'hydrogène, 10 d'oxygène et 8 de vapeur d'eau. Son signe est R; aussi U, d'acide uvique. C'est de l'acide lignique hydraté ou anhydre.

Acide mucique; acide saccholactique. L'acide mucique sort du rang des acides végétaux simples en ce que son radical n'est pas du bois et qu'il proportionne par 3 rapports de carbone au lieu de 2. Ses constituans sont 3 carbone, 8 oxygène et 5 hydrogène. En réunissant 2 de carbone en bois, 1 reste à l'état de sucre : 2 carbone, 2 principes de l'eau, et 1 carbone, 2 principes de l'eau; 3 oxygène d'acidification; 1 oxygène avec 1 hydrogène conjoint l'acide et maintient le 3^e rapport d'oxygène en union avec le restant du compose.

Sans le rapport de carbone-sucré ce serait de l'acide tartrique. On peut supposer que ce rapport de carbone-sucré est adhérent à l'acide sans le saturer. L'eau est requise à cause du nombre impair des rapports d'oxygène. Si 2 de ses 3 rapports de principes de l'eau n'étaient pas de composition, mais de conjonction et d'hydratation, et, d'après la formation de l'acide en sels on ne saurait dire ce qu'ils sont, alors l'acide mucique consisterait en 3 rapports de carbone-bois, acidifiés par 3 rapports d'oxygène, et en 2 rapports d'eau. Ce serait de l'acide gallique oxidé par rapport égal d'oxygène dans chacun de ses 3 rapports de carbone-bois et de l'acide tannique proportionnant par 2/3 moins de carbone-bois que cet acide, mais par un égal nombre de rapports d'oxygène. L'acide tannique est trois fois de l'acide gallique et trois fois de l'oxygène, 9 bois et 3 oxygène ou 18 carbone-bois et 3 oxygène. Cet acide est encore en *ique*. Acide bi-pseudo-lignique, l'acide mucique étant de l'acide pseudo-lignique. Le radical de l'acide mucique est 1 rapport de sucre moins 1 rapport de principes de l'eau. Il se rapproche ainsi de la composition de l'amidon et serait de l'amidon par 3/4 de principes de l'eau de plus. Cependant, l'amidon ne donne point d'acide mucique étant traité avec l'acide nitrique. Nous avons dit que l'atome du sucre consiste en 3 carbone-bois et 3 principes de l'eau ou 3 carbone et 6 principes de l'eau. Le bois est du carbone proto-organisé, le sucre, du carbone deuto-organisé. La gomme et le sucre de lait, de l'oxygénation desquels nous ver-

rons bientôt que l'acide mucique provient, ont un excès de carbone à cette dernière organisation; 2 oxide de carbone, 1 hydrogène carboné, 3 oxygène et 1 eau sont une des distributions qu'on peut donner aux constituans de l'acide mucique. Dans le fait et pour être conséquent, la composition de cet acide doit être 2 carbone-bois, 1 carbone-sucre, 3 oxygène et 1 eau.

L'acide malique se forme dans le cas où 2 parties d'acide nitrique sont rendues agissantes sur 1 partie de gomme ou 6 parties, sur 1 de sucre de lait. Le refroidissement fait déposer une poudre blanche qu'on peut laver à l'eau froide et qu'on lave à cette eau : cette poudre, qui est l'acide en vue, demande pour sa solution chaude 80 parties d'eau. L'acide cristallise de cette solution. On ne sait pas exactement dans combien d'eau froide il se dissout ; sa saveur acide est faible. La plupart de ses sels sont insolubles dans l'eau et ceux à base d'alcali y sont même peu solubles. D'après notre manière d'envisager les composés organiques, cet acide consisterait en un radical double formé de 3 rapports de carbone et 5 d'hydrogène, répondant à 2 de carbone hydrogéné et 1 d'acide hydrocarbonique fictif, qu'acidifieraient 8 rapports d'oxygène. L'acide mucique et consors peuvent être des sursels dont le sel aurait pour base un autre composé organique ou dont l'acide serait adhérent à un pareil composé, et, p. e., celui-ci pourrait être de l'acide oxalique adhérent à du sucre et hydraté par de l'eau : 1 carbone, 3 oxygène, pour l'acide, 2 carbone, 4

principes de l'eau, pour le sucre et 1 oxygène et 1 hydrogène, pour l'eau, laquelle pourrait appartenir à l'acide oxalique. Comme il résulte de muqueux il pourrait être du mucoso-acide mucique et ainsi du muqueux incomplètement acidifié, comparable au mucoso-sucre, qui est du muqueux incomplètement saccharifié. Alors le surcroît d'eau pourrait en partie appartenir au muqueux. En concevant que l'acide mucique est du muqueux indécomposé et acidifié par rapport triple d'oxygène, ses constituans seraient parfaitement renseignés; 3 rapports de carbone avec 5 de principes de l'eau (Avec 6 ce serait du sucre) et, à l'instar du sucre, proportionnant par 3 rapports de carbone pour 1.

Acide humique. L'acide humique résulte de l'acidification de 3 rapports de carbone-bois par 3 rapports d'oxygène. C'est de l'acide tartrique plus 1 rapport de carbone-bois et moins 1 rapport d'eau. Il contient ainsi, abstraction faite de l'eau, 1 de carbone, 1 d'oxygène et 1 d'hydrogène de plus que cet acide. C'est aussi de l'acide gallique plus 3 rapports d'oxygène et, en prenant isolément chacun de ses 3 rapports de carbone-bois, de l'oxide de carbone-bois. C'est en outre de l'acide tannique moins 6 rapports de carbone-bois. Il consiste en 3 carbone et 3 eau oxygenée, l'acide gallique consistant en 3 carbone et 3 eau simple. Il a aussi les constituans de 3 d'oxide de carbone sousorganisé par 3 d'hydrogène; 3 carbone-sucre, et ainsi 1 rapport sucre, auquel 3 d'oxygène enlèvent 3 d'hydrogène, doivent le former aussi

bien que 3 de carbone-bois qui du dehors reçoivent 3 d'oxygène. Dans sa formation la plus habituelle, il résultera de bois fixant l'oxygène d'eau dont l'oxygène de l'air s'approprie l'hydrogène. La décomposition de l'eau serait l'effet d'une double attraction. On le trouve dans la terre végétale et, soit libre, soit uni à une base, qui le plus souvent est la chaux. L'acide humique suspend la réaction alcaline, mais ne rougit que peu la teinture de tournesol, ce qui peut provenir de sa faible solubilité dans l'eau. Il forme avec les alcalis et la magnésie des sels solubles, avec les autres bases, des sels peu solubles ou insolubles. L'acide nitrique est dit le transformer en acide tannique artificiel. Il devrait, contre son ordinaire, reprendre de l'oxygène au lieu d'en ajouter. L'acide humique résulte entre autres de restes de plantes qui se pourrissent au contact de l'air. Un rapport d'oxygène s'ajoute à chaque rapport de carbone bois. Une action de pyrophore concourt à l'effet. Il se forme aussi de carbone-bois en opposition à de l'ammoniaque dans le fumier de cheval; 3 de carbone-bois se joignent à 3 d'oxygène et 1 d'azote se joint à 3 d'hydrogène. L'acide humique présente pour la nourriture des plantes une oxidation de carbone que l'hydrogène de l'eau enlevée dans son oxygène par la lumière solaire, organise immédiatement en sucre; 3 de carbone-bois et 3 d'oxygène n'ont besoin que de 3 d'hydrogène pour former 3 de carbone-sucre ou 1 rapport de sucre. Le même acide, avant l'évolution des feuilles, organise les hydrogénations de la plante et s'organise lui-mé-

me. L'effet est double et consiste en organisation par l'oxigène et organisation par l'hydrogène. Un résultat identique est obtenu de deux actions qui ne sauraient être davantage opposées. Le mucosucrose dont au premier mouvement de la végétation la sève de beaucoup de plantes est si riche provient de l'organisation réciproque entre l'acide humique de la sève et les hydrogénations tenues en réserve dans les tissus par lesquels la sève passe.

L'acide humique est l'isomère de 1 172 rapport d'acide citrique, qui sur chaque rapport de carbone-bois contient aussi 1 rapport d'oxigène. L'isomerie consiste ici en une différence de capacité de saturation et aussi dans une de caractère acide, lequel est presque nul dans l'acide humique tandis qu'il est très-prononcé dans l'acide citrique. On dirait que le demi-rapport d'acide de plus éteint l'acidité du rapport entier. L'acide humique ne peut être du tri-hydrate de carbone oxidulé; 3 rapports d'eau devraient être déplacés par 1 d'oxide et se retirer ou se surcombiner au sel. C'est par tendance à former de l'acide humique que l'acide gallique précipite à l'état réduit les oxides de métaux faibles de leurs dissolutions dans les acides et qu'il s'attache aux oxides des métaux de force moyenne et se précipite avec eux. La combinaison entre l'oxigène et l'acide gallique n'est alors pas accomplie. L'action est la même qu'entre l'hydrogène sulfuré, l'ammoniaque etc. et les sels des mêmes métaux. Dans la formation de l'encre, de l'acide humique est produit (3 carbone, 3 principes de l'eau et 172 au lieu de 3

oxigène). L'oxidule de fer est uni ou reste adhérent à l'acide et forme de l'humite de cet oxidule ou de l'acide ferridulo-humeux. Le bi-chlorure complet de fer que donne le sesquichlorure saturé de chlore, forme avec l'acide gallique un précipité d'abord d'acide humique, et ensuite d'acide humeux, avec de l'oxidule de fer. Il n'est pas plus propre à la confection de l'encre qu'à la préparation du bleu de Prusse. Il décompose l'ammoniaque avant de s'en saturer en sel. L'acide humique est, dans tous les cas, un acide par l'oxigène.

On obtient l'acide humique en décomposant par de l'acide hydrochlorique mis en excès de l'humate d'ammoniaque. L'acide se dépose sous forme de flocons bruns, qui rougissent, mais faiblement, la teinture de tournesol. L'humate lui-même est préparé en faisant digérer avec de l'ammoniaque liquide, de la poudre de tourbe débarrassée d'oxides par son lavage avec de l'acide hydrochlorique. L'ammoniaque présente l'avantage de ne pas dissoudre la silice.

L'acide humique a reçu le nom de géine. Ses composans mesurés sont vapeur de carbone, gaz hydrogène et gaz oxigène, de chaque 12 volumes. Son nombre est 87. Son signe peut être \bar{H} .

Acide tannique, nommé aussi tannin et matière tannante. Il accompagne l'acide gallique dans presque toutes ses existences et se trouve avec cet acide dans les matières astringentes végétales. La qualité distinctive de l'acide tannique est de colorer en bleu-noirâtre les sels de fer à oxidu-

looxide dissous dans l'eau. La couleur mixte de l'encre résulte de cette coloration et de celle en rouge-pourpre que l'acide gallique opère sur les mêmes sels. L'acide tannique précipite en blanc les alcalis végétaux et forme avec eux des composés que l'alcool peut dissoudre. Il consolide la gelatine animale et forme avec elle du cuir artificiel; 46 d'acide tannique y saturent 54 de gelatine. Le même acide précipite également de leurs solutions dans l'eau, l'albumine, le gluten et l'amidon, et l'on peut dire qu'il exerce la même action sur la plupart des natures de corps.

L'acide tannique est en masse écailleuse incolore. Il est transparent, aisement pulvérisable et ne peut être conduit à cristalliser. Il est soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther; l'eau l'enlève à ce dernier : elle n'enlève pas l'alcool à l'acide. Il rougit fortement le papier de tournesol et émousse la qualité alcaline. Sa saveur est seulement astringente. Cet acide comme les acides mucique et humique ne contiennent pas d'eau amovible.

Pour se procurer l'acide tannique, on prend ordinairement sur de l'extrait aqueux de noix de galle cet acide et l'acide gallique au moyen de l'éther. La vaporisation de l'éther fait cristalliser l'acide gallique et laisse à sec celui tannique. Comme l'acide préfère l'eau à l'éther, l'agitation du liquide éthereux avec de l'eau ferait passer l'acide tannique à celle-ci et laisserait avec l'éther l'acide gallique, qui le préfère à l'eau. Ce procédé est de Berzelius. Doebereiner

traite à l'alcool, des pepins de raisin écrasés, filtre et dissipe l'alcool par la vaporisation.

Tout tannin ne colore pas les sels martiaux en bleu-noirâtre; il en est qui les colore en vert. C'est celui que fournissent le kinkina, le cachou, la gomme kino, etc. La noix de galle, le chêne, le maronnier d'Inde etc. fournissent l'autre.

L'acide tannique consiste en bois et en oxygène; 4 172 rapports de bois et 3 d'oxygène; 9 de carbone et 9 de principes de l'eau, acidifiés par 3 d'oxygène. On verra que cette composition répond à 3 rapports d'acide gallique et 3 rapports d'oxygène. Elle répond aussi à 3 rapports d'acide humique moins 6 rapports d'oxygène. C'est de l'acide tartrique adhérent à 7 rapports de carbone-bois. Aussi, de l'acide gallique adhérent à 7 carbone-bois et 1 carbone-sucré, à moins que l'eau du carbone-bois, dont le carbone prend les 3 rapports d'oxygène, ne restât avec l'acide oxalique pour le maintenir composé; alors 8 carbone-bois adhéreraient à l'acide; mais il est plus probable que le carbone-bois lui tiendra lieu d'eau, car il doit pouvoir remplir cette fonction bien plus efficacement que l'eau. Le carbone-bois ferait donc à l'égard de l'acide oxalique office d'eau et n'éteindrait pas plus la qualité acide que le fait ce liquide, car les mêmes fonctions donnent lieu aux mêmes effets. On remarquera que les acides végétaux ayant cette composition compliquée, sont tous acidifiés par 3 rapports d'oxygène et demandent ainsi 1 rapport d'eau pour rester composés. Le carbone organisé remplace ici l'eau. Les

acides de cette composition peuvent aussi bien être de l'acide tartrique près duquel du carbone organisé tiendrait lieu d'eau ; 2 carbone, 2 principes de l'eau, 3 oxygène, 7 carbone-bois à la place de 1 d'eau pour l'acide dont nous traitons. Le carbone organisé ne serait pas déplacé par les bases ; s'il l'était, on aurait des oxalates ou des tartrates. Le nombre de l'acide tannique est 198. Ses constituans gazeux sont 36 volumes de vapeur de carbone, 36 d'hydrogène et 24 d'oxygène. Son signe doit être $\bar{T}n$. $\bar{T}\alpha$ figurerait l'acide tartrique.

On fait de l'acide tannique factice. A cet effet on fait réagir à froid et pendant quelques jours, un peu plus de 3 1/2 parties d'acide sulfurique concentré sur une substance végétale sèche. On chauffe ensuite doucement jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus d'acide sulfureux. On édulcore le produit à l'eau froide et on extrait l'acide tannique par l'alcool. L'alcool l'enlève à une matière d'avec laquelle l'eau ne peut le séparer. Le résidu, après la vaporisation de l'alcool, est soluble dans l'eau.

Acide acétique. L'acide acétique est l'acide du vinaigre. Le vin en s'aigrissant au contact de l'air le forme. Sous la même condition, la bière et autres liqueurs vineuses lui donnent également naissance. Le vinaigre ne naît pas, comme on l'a dit et comme on le dit encore, de fermentation, mais de combustion. L'alcool qui renferme les composans du second hydrate d'acide acétique, moins 4 rapports d'oxygène, prend cet oxygène à l'air et se forme en vinaigre ; ce qui dans l'a-

cétification du vin, de la bière et d'autres liqueurs vineuses, se passe d'étranger à cette action n'appartient pas à la formation du vinaigre. L'alcool et l'eau s'acétifient, un peu, il est vrai, à la longue, mais ils s'acétifient et donnent du vinaigre très-fort. M. Marée en a fait l'expérience expresse. Il n'y a alors que produit. Dans la fermentation, qui consiste en partage des principes de l'eau entre deux parties de la même matière, il y a aussi contreproduit. C'est le cas des liqueurs vineuses, dans lesquelles les parties vinifiables ne sont jamais vinifiées au complet. Il se fait un partage en alcool, qui s'acétifie en naissant, et en acide carbonique ou en cet acide et en acide acétique. L'un partage se fait sur le mucoso ou amylaceo-sucré, l'autre, sur le muqueux dissous ou sur l'amidon soluble. Le procédé de l'acétification est une opération de pyrophore. Son activité dépend d'un diluement notable de la liqueur vineuse, de la fortification de l'eau dans sa faculté de s'échauffer par du vinaigre ou un autre acide ou par un sursel, et d'une chaleur de 20 à 30°. L'autre acide et le sursel ne doivent pas être organiques, mais pour ne pas détériorer le vinaigre, il est bon qu'ils le soient. Ce pourrait à la rigueur être un sel neutre. L'oxygène de l'air qui, sans être diminué dans son calorique, ne pourrait s'unir à l'alcool, étant diminué dans cet agent, s'y unit. Le calorique soutiré, en raison de sa répartition sur une grande masse de ce liquide, n'élève pas considérablement la température. C'est un autre service que le diluement rend au succès du procédé.

Les liqueurs vineuses fortes ne s'acétifient pas et si elles le font, c'est après avoir perdu à l'air l'excédent de leur alcool. Le vinaigre, à mesure qu'il se forme, tombe au fond du liquide et fait monter la liqueur alcoolisée à la surface de celui-ci. Ce déplacement de la partie combustible par la partie brûlée entretient la combustion, que le pyrophore empêche de s'étendre jusqu'au bois. Volumes égaux de vapeur d'alcool et d'oxygène (8 et 8) se réunissent pour former un rapport d'acide acétique dont l'expansion proportionnelle est 4 ; 1 d'alcool et 4 d'oxygène, d'où résultent 1 d'acide sans eau et 3 d'eau ou 1 d'acide absolu et 2 d'eau. Le bois pour être de l'acide acétique ne doit prendre que rapport égal d'eau ; le second rapport d'eau conjoint le bois avec le premier rapport. La combustion de 1 d'alcool fournit 4 d'eau. Les 2 d'eau restans hydratent 2 fois l'acide ; 46 d'alcool absolu fournissent 51 d'acide acétique sans eau, 60 d'acide absolu et 78 d'acide hydraté et surhydraté par 18 d'eau. L'acide acétique, comme composé d'un nombre impair de rapports d'eau unis à son carbone proportionnant par 2 rapports pour 1, exige que 1 rapport d'eau ou d'un autre corps oxidé assure le maintien en conjonction de ses principes. Cette fonction consiste à proportionner le rapport impair avec un qui le rend pair et à rétablir l'égalité de poids par laquelle s'établit la réaction entre deux oxygènes. Comme cette loi ne se manifeste qu'à l'égard des acides, il est à croire que le rapport d'eau de conjonction déplace assez de calorique d'avec l'eau

ou d'avec l'oxygène de dernière acidification pour les empêcher de se retirer. Ce besoin d'eau ou autre corps de conjonction est éprouvé par un grand nombre de combinaisons, par des acides, des sels et même des oxides. Je dis des oxides à cause que l'oxide de potassium se réduit par le moindre motif dès l'instant que l'eau l'a abandonné. Les acides radicaux des comburens l'éprouvent pour leur rapport unique d'oxygène. Cela seul indique que ces acides sont des composés puisque c'est pour eux que le maintien en conjonction est requis. Ce maintien en conjonction peut être effectué par l'oxygène, par l'eau, par un oxide, par un acide de combustible, par un métal. La soustraction du corps conjoignant ferait connaître un combustible nouveau ou deux oxidations nouvelles d'un pareil combustible. La substitution de l'hydrogène à l'eau ou au métal donnerait lieu à des combustibles relatifs. L'obstacle à cette substitution est que plusieurs rapports d'hydrogène devraient occuper la place de 1 d'eau ou de 1 de métal. Dans les acides par l'eau l'oxygène est représenté par ce liquide et le nombre pair ou impair de ses rapports jouit des mêmes prérogatives que le nombre pair ou impair de l'oxygène.

L'acidité du carbone dans la formation du vinaigre a pour développant 1 1/2 rapport d'eau par chaque rapport de ce combustible et 3, par 2 rapports saturans comme 1. L'acide acétique répond, d'après cela, à de l'acide oxalique ayant pour radical rapport double de carbone ou rapport simple de carbone organique, proportionné d'hydrogène dans le rapport de l'eau.

L'acétification de l'alcool absolu donnerait un acide dilué de 2 rapports d'eau et ayant un excès de 3 rapports à la composition de l'acide; 4 rapports sont formés et 2 sont préexistans par leurs principes; 3 sont réquis pour la composition de l'acide, 1 pour la conjonction et 3 deviennent, partie d'hydratation et, partie de diluement.

Le vinaigre qui se forme de matières fermentescibles sans que ces matières aient passé par la fermentation a pour contre-produit, si pas plutôt pour co-produit, de l'acide carbonique. Le volume de cet acide est égal à celui de l'oxigène absorbé; 4 rapports d'hydrogène sont enlevés à 2 rapports de carbone-sucre, par le même nombre de rapports d'oxigène, ou le même nombre de rapports de celui-ci est substitué à pareil nombre de rapports d'eau près du carbone du sucre; 4 rapports d'eau sont formés, 4 rapports d'oxigène se joignent aux deux rapports d'oxide de carbone qui sont rendus libres, et donnent lieu à 2 rapports d'acide carbonique lesquels renferment les 4 rapports d'oxigène préexistans et les 4 ajoutés. 16 volumes d'oxigène, dont 8 enlèvent l'hydrogène ou se substituent à l'eau, et 8 acidifient le rapport double d'oxide de carbone, donnent lieu à 16 volumes d'acide carbonique. Lorsque l'acidification se fait sur une plus basse organisation que le sucre, sur de l'amidon, du mucilage, la partie de ces corps qui peut se proportionner en sucre l'éprouve seule; l'autre partie se retire sous-organisée en un corps

particulier. Un sur 2 au lieu de 2 sur 3 de carbone-sucres sont convertis en vinaigre. On ne peut dire que dans cette opération les procédés de l'alcoholification et de l'acétification se confondent et que le dernier suit le premier de si près que les deux paraissent n'être qu'un, car alors moins d'acide carbonique serait fourni dans le rapport que plus de vinaigre serait formé (1 en place de 1 1/2) et pour 1 volume de cet acide 2 volumes d'oxygène seraient absorbés, la moitié de ce principe servant à former de l'eau. Les moûts de bière, surtout de bière blanche, lorsque les bacs ne sont pas bien nettoyés de levure et de vinaigre, sont sujets à s'acétifier avant d'avoir fermenté.

On a attribué à une continuation de fermentation et à une conversion de l'acide acétique en acide carbonique, l'acide carbonique que donne l'acétification directe du sucre et d'autres matières organisées. La conversion de l'acide acétique en acide carbonique demanderait par chaque rapport d'acide absolu 8 rapports d'oxygène dont 4 pour enlever l'hydrogène et 4 pour se joindre à l'oxyde de carbone devenu inorganique. Si l'action se bornait à l'enlèvement de l'hydrogène à l'acide seul, un corps inconnu (2 carbone et 3 oxygène) serait produit et si elle s'étendait jusqu'à l'eau de jonction, le produit serait de l'acide formique. Il n'est presque pas douteux qu'avec le secours du pyrophore on ne parvienne à enlever à l'acide acétique absolu l'hydrogène qui l'organise et à le convertir

par là en acide formique. Si tous les principes de l'eau dans l'acide acétique étaient de composition cet enlèvement ne rencontrerait pas d'obstacle, mais $1/4$ est de conjonction. Les sur-oxides de manganèse et de plomb, mis en grand excès et alors sans le secours de l'acide sulfurique, ou en dû rapport, et alors avec le secours de cet acide, seraient à essayer. Le sucre que ces suroxides deshydrogèment et convertissent en acide formique a la même composition que l'acide acétique, y compris l'eau qui le conjoint. Dans le procédé avec le sucre, une partie de celui-ci est, sous l'influence de l'acide sulfurique, partagée en acide carbonique et en alcool que l'acide sulfurique souscompose en éther. Il est, en même temps, formé de l'acide oxalique, qui se resout en acide carbonique et en acide formique. L'acide carbonique en mélange avec un demi-volume d'hydrogène serait à monter en pyrophore avec l'éponge de platine.

Nous avons dit que dans la fermentation 4 rapports d'oxygène pouvaient quitter 2 rapports de carbone et être repris par 1 rapport du même combustible en échange de 2 rapports d'eau; le nombre des rapports de matière échangée est le même; mais la moitié de la matière est de nature différente, et 2 d'hydrogène représentent, pour l'égalité de l'échange, 2 d'oxygène. 2 d'hydrogène d'un rapport de carbone-sucre peuvent aussi passer à 2 du même carbone-sucre en échange de 2 d'oxygène. L'échange serait encore une fois égal. Alors l'alcool consisterait en car-

bone et eau bi-hydrogénée, et, dans l'acétification, l'hydrogène serait brûlé sur cette eau et non sur le carbone hydrogéné. L'acide acétique peut, de son côté, être considéré comme du carbone sesqui-hydrogéné uni à rapport égal d'eau mi-oxygénée (1 eau, 1/2 oxygène). D'après les vues de Gusserow il devrait avoir cette composition. Le vinaigre est aussi du sesqui-oxide de carbone sesqui-hydrogéné et une combinaison d'acide oxalique avec du carbone tri-hydrogéné. De plus, rapport double de carbone sesqui-hydrogéné, ou 1 de carbone hydrogéné avec 1 de carbone bi-hydrogéné, acidifiés par 3 d'oxygène. C'est le seul acide dans lequel le développement soit fait par l'eau et le seul parmi ceux non acidifiés par l'oxygène dont le radical soit un rapport simple de bois. On conçoit que l'alcool en s'acidifiant passe par un état intermédiaire à celui de vinaigre et d'alcool et ainsi par un de vinaigre incomplet : 1 carbone, 1 oxygène et 3 hydrogène, ou alcool à la quantité de 1/2 rapport, en perdant tout son hydrogène devient 1 carbone et 1 oxygène; ce composé uni au 1/2 rapport d'alcool devient 2 carbone, 2 oxygène et 3 hydrogène qui n'ont besoin que de s'adjoindre 2 d'oxygène pour être de l'acide acétique; mais le composé de vinaigre moins 1 d'oxygène, ou de 1 oxidule de carbone et de 1/2 alcool, n'est encore connu que par la pensée. L'oxygène de l'air qui à 3 rapports de carbone-bois enlèverait 1 de carbone pour le convertir en acide carbonique, ne fe-

rait pas des 2 de carbone et 3 de principes de l'eau restans, de l'acide acétique, et 2 rapports de carbone-sucré qui perdraient $\frac{1}{4}$ de leurs principes de l'eau ne seraient pas de cet acide; mais la chaleur, en déplaçant d'avec 3 rapports de carbone-sucré 1 rapport de carbone, en fait du vinaigre. Le bois étouffé dans sa combustion dégage une fumée rousse, qui a besoin de l'oxygène de l'air pour être du vinaigre. Je ne dirai pas si du sous-vinaigre (acide acéteux) s'acidifie par l'oxygène ou si l'oxygène détruit une huile qui neutralisait le vinaigre.

On accélère le procédé de l'acétification en multipliant les points de contact du liquide avec l'air : le vinaigre gagne en force, mais il perd en fraîcheur. Boerhaave donne de ce procédé, connu des anciens, une description élégante, mais que, pour le fond, il a empruntée à Glauber. Tout récemment, cette méthode a été reproduite comme neuve. Le travail du pyrophore doit nécessairement s'activer par la mise-en-rapport plus intime de ses membres. On fait maintenant du vinaigre en quelques heures.

Les dernières portions de l'alcool seraient les plus difficiles à acidifier si la liqueur, en se fortifiant en acide, ne se fortifiait en pouvoir de s'échauffer. Une portion néanmoins de l'alcool échappe à la combustion et se forme en éther acétique lequel, par un prolongement d'action, peut, à son tour, devenir du vinaigre. L'éther acétique se compose ici d'alcool qui par la combustion a perdu la moitié de son hy-

Jrogène et dont aucune portion de l'eau formée ne reste avec le produit; 4 carbone, 4 principes de l'eau et 3 hydrogène deviennent 4 carbone, 3 principes de l'eau et 4 hydrogène, égal à 2 carbone et 3 principes de l'eau pour l'acide et 2 carbone, 1 principes de l'eau et 4 hydrogène pour l'éther. L'éther acétique pour, à son tour, devenir du vinaigre doit prendre 8 d'oxigène et abandonner 3 d'eau : 1 d'eau doit rester pour organiser le carbone-sousbois en carbone-bois. Cet éther, à l'état sec, avec de l'oxigène sec, donnerait de l'acide acétique absolu; 2 carbone et 3 principes de l'eau ou acide sans eau, puis, 2 carbone, 1 principes de l'eau et 4 hydrogène, en recevant 4 oxigène donnent 4 carbone, 6 principes de l'eau et 2 eau ou 2 rapports d'acide acétique absolu. La vapeur de l'éther acétique monté en pyrophore avec volume double d'oxigène, l'éponge de platine ayant la charge de s'échauffer, fournit cet acide absolu.

En Belgique on emploie à la fabrication du vinaigre le moût fermenté d'eau-de-vie de grain et le même moût crû qu'on laisse fermenter et s'acétifier par une seule et même opération. On a du vinaigre très-fort. Le plus habituellement, on utilise les bières blanches qui ont commencé à s'aigrir et on en fabrique à dessein. A Bruxelles, peut-être aussi ailleurs, on fait de la biere de seigle et d'orge avec ou sans froment. L'orge est germée, le seigle et le froment, lorsqu'on en met, sont crûs. La mouture est debattue à l'eau chaude. Le moût cuit est immédiatement entonné et trans-

porté à la cave. On laisse la bière se fortifier pendant 7 à 8 mois. Le vinaigre de bière est aussi agréable et plus moëlleux que celui de vin.

Doebereiner a substitué l'éponge de platine à l'eau acide pour la monture du pyrophore à vinaigre. L'éponge de platine fait fonction de ferment de vinaigre comme en font le vinaigre d'avance fait et tout corps rendu aigre par du vinaigre. On fait, au contact de l'éponge, se rencontrer de la vapeur d'alcool et de l'air atmosphérique. Le métal, par affinité d'incalcescence, dépouille l'oxigène d'une partie de son calorique et détermine sa combinaison avec l'alcool. De même que dans le procédé par la voie humide, dans celui-ci, qui est par la voie sèche, l'hydrogène est seul brûlé : le bois reste intact. On couvre l'appareil d'une cloche et on donne accès à la clarté du jour. On obtient ainsi de l'acide acétique et non du vinaigre. A plus de force près, l'acide est identique avec celui du mélange d'eau-de-vie, de vinaigre et d'eau, acétifié à la manière ordinaire, et encore avec l'acide que fournit la distillation du bois. On ne met pas plus d'eau-de-vie que l'air renfermé dans la cloche ne peut acidifier; 1000 pouces cubes d'air acidifient 110 grains d'alcool absolu. Il résulte 122 grains d'acide sans eau et $64 \frac{1}{2}$ d'eau : 1 rapport, 46, d'alcool absolu fournit 1 rapport, 60, de vinaigre absolu. Plus le procédé avance plus il marche rapidement. L'acide formé se joint au platine pour desaturer l'oxigène de calorique. La température s'élève et reste à 30°, celle de l'attelier étant à

15°. La chaleur provient partie de soustraction et partie de déplacement. L'opération approche de sa fin lorsque la température baisse. L'hydrogène est repris de l'eau par l'intermède de laquelle il est lié au carbone. De l'oxygène pourvu de tout son calorique ferait brûler l'alcool avec flamme et de l'acide carbonique en place d'acide acétique serait formé : quatre rapports d'oxygène de plus seraient dépensés pour la même quantité d'alcool. La combustion de l'oxide de carbone succéderait à celle de l'hydrogène. Dans la combustion obscure de l'alcool cet oxide et l'hydrogène qui l'organise restent saufs. L'acide ainsi obtenu dégage d'avec le carbonate neutre de soude exactement autant d'acide carbonique (en volume) qu'il a été condensé d'oxygène et encore, autant que 273 rapport de sucre (2 carbone et 4 principes de l'eau) en donne en se partageant en cet acide et en alcool, lequel alcool donne, de son côté, le même volume de vapeur.

Nous avons déjà vu que le sucre répond à volumes égaux d'acide carbonique et d'hydrogène carboné, 8 volumes de chaque pour 2 rapports de carbone-sucre. Dans un appareil de 12 pieds cubes de capacité et qui pour corps incalescible reçoit de 6 à 9 onces de noir de platine, on peut par jour convertir en acide acétique au-delà de 1 livre d'alcool absolu, de 2 livres d'esprit de vin et de 3 livres d'eau-de-vie. L'acide est aussi pur que possible. Le noir de platine peut toujours servir. Doebereiner pense que l'alcool passe par l'état d'éther oxidé pour arriver à celui d'acide acétique.

Le procédé de l'acétification par le platine est en rapport pratique avec celui d'où résulte l'acide sulfurique. Dans les deux, l'air de l'appareil doit à chaque opération être renouvelé. Dans l'un il est utile et dans l'autre, indispensable de faire reprendre par l'eau l'acide formé. Dans l'un et dans l'autre, l'eau acidinule abrège le travail, et il n'est pas douteux que l'eau acidinulée par l'acide sulfurique ne construise avec l'oxygène de l'air et le gaz acide sulfureux, un pyrophore qui, joint au déplacement du calorique d'avec l'oxygène par le gaz nitreux, contribue à rendre possible la combinaison entre l'acide sulfureux et l'oxygène.

Le platine d'abord employé à cet usage résultait lui-même d'un travail de pyrophore. Du second chlorure de platine était précipité par de l'acide hydrosulfurique. L'hydrogène de l'acide se joignait à l'oxygène du métal; celui-ci se réduisait et le soufre devenait libre. On laissa le tout exposé à l'air, où le platine, de concert avec l'eau produite, montait un pyrophore, dont l'effet était l'oxidation du soufre. On lavait et on faisait sécher. Il restait de la poudre fine de platine. On emploie maintenant le noir de platine, qui est du métal interposé de carbone et, pour le rendre plus actif ou pour introduire au procédé, on l'humecte d'eau.

Dira-t-on que, dans l'acétification par le pyrophore de platine, comme dans celle par le pyrophore d'eau acide, l'alcool se partage en 2 parties; que l'une partie fait brûler tout son hy-

drogène y compris celui d'organisation de l'oxidule de carbone, et que, réduit à l'état de cet oxidule, il s'unit à l'autre partie échappée à la combustion et que le composé résultant s'acétifie par 1 rapport d'oxygène sur chaque 2 rapports de carbone. Ce composé serait rapport double d'oxidule de carbone hydrogené par 3 en place de 6 rapports d'hydrogène et ainsi du bois avec 1 d'hydrogène (2 carbone, 2 principes de l'eau et 1 hydrogène) auquel il suffirait de 1 d'oxygène pour être 2 carbone et 3 principes de l'eau ou de l'acide acétique sans eau. Cet arrangement conduit à faire acidifier ce simulacre de radical par l'oxygène. Cela justifie, en même temps, le dire que 2 rapports d'alcool sont requis pour avoir 1 rapport d'acide acétique. Si l'alcool en s'acétifiant par l'oxygène ne perdait pas d'eau, le vinaigre serait de l'acide d'alcool.

Pour réduire le vinaigre en acide acétique on le distille. Si c'est du vinaigre fait par combustion lente on recueille d'abord de l'eau impregnée d'éther acétique acide. On n'a pas remarqué ce corps. A cette eau succède de l'acide, mais qui est faible et qui sent le phlegme et le feu (adustion). Le fort de l'acide reste dans le marc. L'acide obtenu ne peut, par des rectifications répétées, être conduit à un degré plus avancé de force. On doit le soumettre à des froids croissans. L'eau se congèle et l'acide reste liquide. On peut ainsi le rapprocher jusqu'à être ce qu'on nomme vinaigre radical et alcool de vinaigre. S'il cédaient au froid assez d'eau pour être absolu, il se

congèlerait à son tour. Pour l'avoir à l'état absolu on doit décomposer un de ses sels anhydres par de l'acide sulfurique. Celui effleuré de soude est approprié à cet usage. L'efflorescence doit avoir été faite au feu. A l'article de ce sel nous dirons comment on peut l'obtenir de la décomposition de l'acétate de plomb par le sulfate de soude. On évite de mettre un excès d'acide et on mêle le plus exactement possible; 82 et 49 sont les justes rapports. On modère quelque temps le feu. On peut à 49 d'acide substituer 120 de sursulfate de soude desséché jusqu'à la fusion et, à son défaut, 136 de sursulfate de potasse.

L'eau de l'acide sulfurique passe à l'acide acétique sans eau et l'acide sulfurique sans eau se combine avec la base de l'acétate. L'eau ne change pas de fonction. Il reste du sulfate de soude seul ou du sulfate de potasse et de soude. Le premier sel cristallise sans eau, le second, avec 3 rapports d'eau. La distillation ne demande pas une forte chaleur. L'acide recueilli est aussi fort en odeur qu'en saveur. Il peut contenir de l'acide sulfureux, mais alors on a opéré sans soin. L'agitation avec du suroxyde de manganèse finement pulvérisé l'en débarrasse. On décante et on rectifie. L'acide obtenu par cette voie est anhydre. Son poids spécifique ne diffère que peu de celui de l'eau. Il est 1,063. L'hydratation l'augmente, et le porte à 1,078 pour le second hydrate. Avec 2 rapports d'eau d'hydratation (Gay-Lussac dit avec 3 rapports) sa densité est la plus élevée possible. Ce qu'on ajoute de plus en eau l'abaisse.

Avec 4 autres rapports d'eau l'acide revient à la densité d'acide absolu : 4 d'eau réallègent de la même quantité que 2 avaient allourdi.

L'acide absolu se volatilise à une chaleur de 110 degrés. Ce degré diminue de 6 pour le second hydrate. A 4—5° de chaleur, il cristallise. A 8—9° plus bas il se concrète en une masse saline qu'on avait prise pour du vinaigre congelé. Aucun des deux hydrates ne cristallise. Au contact de l'air l'acide fort s'affaiblit jusqu'à être du second hydrate. A la chaleur de l'ébullition et par l'approche d'un corps en combustion il s'enflamme. L'hydrogène d'abord, et les deux premières oxidations (oxidule et oxide) de carbone ensuite, brûlent. L'eau de conjunction n'est pas comprise dans la combustion. Si elle l'était, le même nombre de rapports d'oxygène, savoir 8, serait requis pour brûler l'hydrogène de l'acide que pour brûler l'hydrogène de l'alcool, mais de l'acide carbonique en place d'acide acétique serait produit. Il n'en faut pas moins de 8 d'oxygène, car le rapport de ce principe qui n'est pas fourni par l'eau de conjunction doit l'être par l'air : 3 forment 3 d'eau et 5, 2 d'acide carbonique. Le vinaigre sans eau est 1 carbone avec 1 principes de l'eau ou 1 carbone-bois et 1 carbone avec 2 principes de l'eau ou carbone-sucré, égal 1 oxidule de carbone avec 1 hydrogène et 1 oxide de carbone avec 2 hydrogène, ou à 1 acide oxalique avec 1 carbone tri-hydrogéné.

Pour avoir un acide correspondant au vinaigre distillé on décompose par l'acide sulfurique de

l'acétate de soude cristallisé et qui ne soit pas provenu de vinaigre de bois. Sur 25 de sel on met 9 d'acide. Cet acide a 7 rapports d'eau, dont 1 de conjonction, 1 de première et 1 de seconde hydratation et 4 de dilution. On distille jusqu'à siccité. On recueille 19 parties d'acide.

On retire du vinaigre de la distillation du bois. Si le bois se partageait en cet acide et en charbon, 4 carbone-bois donneraient 2 carbone-vinaigre et 2 charbon; 2 carbone-bois céderaient à 2 de ses pareils 1 principes de l'eau et 1 eau, ce qui ferait 1 rapport d'acide pour 2 de charbon; 3 carbone-bois pourraient faire la même chose, 1 céder 1 principes de l'eau et 2 devenir de l'acide sans eau, mais auquel l'eau étrangère à l'organisation, qui se trouve dans le bois, pourrait servir de conjoignant; mais il se forme d'autres composés et 2 rapports de carbone se retirent avec 3 rapports de principes de l'eau et 1 d'eau sur 4 qui restent sans eau. Il se forme de l'huile empyreumatique, de l'esprit de bois et les deux oxidations ainsi que les deux hydrogenations du carbone, tous corps qui doivent leur existence à l'eau. Il s'échappe de plus de l'eau indécomposée. On débarrasse l'acide d'huile empyreumatique en le saturant de chaux. On évapore jusqu'à siccité et on calcine modèrément. On décompose par le sulfate de soude et on distille l'acétate de cet alcali avec de l'acide sulfurique. La méthode de fabriquer le vinaigre, pour ainsi dire, à la minute, a fait tomber le prix du vinaigre de bois au-dessous de la dépense que sa fabrication nécessite.

L'esprit qui se forme lorsqu'on distille du bois est de l'éther oxidé. Nous en avons déjà parlé. Un d'éther et 1 d'oxigène : 2 carbone, 1 principes de l'eau, 4 hydrogène et 1 oxigène. C'est aussi de l'alcool détruit dans 1 de ses 4 rapports d'hydrogène ; 2 carbone, 2 principes de l'eau et 3 hydrogène ou bois sesqui-hydrogené par chacun de ses 2 rapports de carbone. On en fait de l'hydrate de rapport double de sousoxide de carbone hydrogené. Deux fois 1 carbone et 2 hydrogène avec $1\frac{1}{2}$ oxigène pour chaque rapport, et 1 eau. On pourrait en faire de l'oxide de 2 rapports de carbone bi et hémi-hydrogené, deux fois 1 carbone et 2 $1\frac{1}{2}$ hydrogène avec 1 oxigène par chaque rapport de carbone ainsi proportionné d'hydrogène ; 2 carbone, 5 hydrogène et 2 oxigène. Cette distribution ne serait pas plus mal saisie, car du carbone hydrogené avec de l'oxigène ne doit pas admettre de l'eau qui l'hydrate. Il sera au reste toujours peu convenable de mettre l'hydrogène en relation avec le carbone aussi longtemps qu'on trouve de l'oxigène pour le proportionner en eau, et réciproquement pour l'oxigène, aussi longtemps qu'on trouve de l'hydrogène pour le même proportionnement. L'affinité entre ces deux principes généraux des substances organiques est toujours plus grande que celle entre l'hydrogène et le carbone. Quant à l'oxigène, celui-la ne peut que s'engager d'abord avec le carbone et ensuite avec l'hydrogène ; mais son proportionnement avec ce combustible auquel il puisse encore admettre de l'hydrogène ne va pas à l'infini

et l'on aurait tort d'accumuler tout le carbone sur tout l'oxygène et d'en faire une oxidation quelconque à laquelle on ajouterait tout l'hydrogène. La borne est posée à la sousoxidulation du carbone. Au-delà de ce proportionnement et après le proportionnement de l'oxygène par l'hydrogène dans le rapport de l'eau, le carbone trouve à se proportionner avec de l'hydrogène et de sorte que dans les substances organiques il n'y ait, ni carbone libre, ni carbone simplement combiné avec l'oxygène. L'organisation consiste en rapport double de carbone uni par plus ou moins de principes de l'eau, par 1/4, 1/2, 1 ou 2 rapports de ces principes. Ce composé forme l'atome proportionnant, et ce qui est répété en ce même composé ou ce qu'il y a de plus en hydrogénation de carbone, est d'accumulation, d'adjonction par adhérence, peut-être à la place de calorique, mais ne concourt pas à la saturation.

On obtient encore de l'acide acétique, et de l'acide qui est absolu, en décomposant au feu des acétates et tels que ceux de cuivre et de plomb. L'acide sans eau ne pouvant se détacher de l'oxide se procure cette eau aux dépens de 1 sur 3 de sa substance, lequel 1 se décompose en carbone. De l'esprit pyro-acétique, composé de 2 rapports d'éther sousorganisé (4 carbone, 8 hydrogène et 1 au lieu de 2 principes de l'eau) et de 1 acide acétique sans eau, ne saurait, comme on le prétend, être le contre-produit de cette décomposition. Ce n'est pas de l'hydrogène, mais du carbone libre ou du carbone moins organisé qui doit se

retirer, et pas de l'oxygène, mais de l'eau, qui doit rester, pour que de l'acide acétique sans eau devienne de l'acide acétique avec eau. La composition de l'esprit pyro-acétique répond à 4 rapports carbone-bois ou 2 rapports bois et 2 rapports hydrogène carboné (2 carbone et 8 hydrogène). Il manque à ce composé 8 rapports d'oxygène pour être 6 carbone, 9 principes de l'eau et 3 eau ou 3 rapports d'acide acétique absolu. L'acide sans eau, pour former de l'esprit pyro-acétique et être de l'acide avec eau, devrait, dans ce rapport, perdre de l'hydrogène et de l'eau et retenir de l'oxygène en place d'acquérir de l'eau. Nous avons vu que de l'acétate de plomb, prudemment décomposé par le feu, peut ne fournir que de l'esprit pyroacétique. Cet esprit passe après l'acide. Jusqu'ici on lui avait attribué 2 carbone, 2 oxygène et 4 hydrogène, ce qui revenait à 2 carbone-bois et 2 hydrogène ou à du carbone organisé par rapport égal de sousoxide d'hydrogène (eau hydrogenée) ou 2 hydrogène de moins que l'alcool; maintenant, c'est 2 carbone, 3 oxygène et 5 hydrogène ou de l'alcool dans lequel 1 d'oxygène est substitué à 1 d'hydrogène, ou oxide d'huile douce formée sur de l'alcool qui a abandonné 1 d'hydrogène sans déposer de l'eau. L'acétate d'argent donne de l'acide qui immédiatement se concrète. Le métal est réduit; son oxygène enlève de l'hydrogène à une portion de l'acide pour procurer de l'eau à une autre portion: 1/3 de l'acide est sousehydrogéné et pourrait être converti en acide succinique. Le

tiers de l'acide est de plus hydraté en simple et reste hors de concrétion. L'esprit pyroacétique bout à 59°. Sa pesanteur spécifique est de 174 moindre que celle de l'eau. Il forme des sortes d'éther avec le chlore et l'acide hydrochlorique.

L'acide chloreux transmet son oxygène à l'alcool et le convertit en acide acétique. Quand on proportionne bien, il ne se forme point d'éther chlorique. Tout l'oxygène est enlevé à la fois et de l'acide hydrochlorique est immédiatement composé. Avec un excès d'alcool, de l'esprit de sel doux reconnaissable à son odeur est obtenu. Cet esprit de sel doux est de l'alcool au tiers diminué dans son eau et au tiers saturé d'anhydro-acide, ou de l'éther anhydrochlorique en adhérence par 173 à 273 d'alcool absolu. L'adhérence est de combinaison chimique; 1 rapport d'acide chloreux acidifie 1 172 rapport d'alcool. Si l'on procédait avec de l'alcool absolu il n'y aurait pas assez d'eau pour constituer les deux acides à l'état absolu; 6 rapports sont formés et 3 sont fournis par l'alcool. L'acide anhydrochlorique en prend 6. Il en faudrait autant pour composer l'acide acétique absolu et il n'y en a que 3. On doit donc prendre de l'alcool hydraté par 2 rapports d'eau, ou à 72 p. c. Lorsque par de l'alcool chargé de gaz acide hydrochlorique, 5 rapports de chaque, on réagit sur 1 rapport de chlorite de potasse, on n'a pas d'acide acétique, mais de l'éther pesant et du chlorure de potassium. Mais on en a de 5 rapports d'alcool avec 1 de chlorite et 1 d'acide sulfurique. On

doit, dans les deux cas, enchaîner l'acide hydrochlorique par un alcali avant de distiller. L'acide passe avec 4 rapports d'eau. De l'esprit de nitre doux qu'on mêle avec une solution de sulfate vert de fer ne prend une couleur noire dorée qu'à la longue, mais le chlorure vert de fer la prend de suite. Dans les deux cas, de l'acide acétique singulièrement aigre, si pas de l'acide nancéique, est formé. Cela prouve que dans l'esprit de nitre doux l'acide existe à l'état d'acide nitrique.

L'acide acétique tient si fortement à l'eau qui le conjoint que la chaux dans le souscarbonate de cette terre est incapable de l'en séparer. L'acide absolu n'exerce aucune action sur la craie et pas même lorsqu'il est dilué d'alcool absolu. Cette action négative prouve que la plupart des combinaisons ont lieu par des affinités doubles et s'établissent entre des corps de part et d'autre naissans. L'acide carbonique n'en exerçant pas sur l'eau, la chaux n'en exerce point sur l'acide acétique. L'alcool absolu, quoique très-avide d'eau, ne s'immisce pas à l'action. S'il avait quelque chose à prendre ce serait l'acide sans eau et pas l'eau; mais la présence du souscarbonate l'en empêche. Cependant, une affinité physique résiste ici à une chimique.

On peut à l'acide acétique sans eau donner pour composans 172 rapport d'acide carbonique, (172 carbone et 2 oxigène,) 172 d'oxide de carbone (172 carbone et 1 oxigène), 172 d'hydrogène carboné (172 carbone et 2 hydrogène) et 172

de carbone hydrogené (172 carbone et 1 hydrogène), volume double des trois premiers et simple, du dernier; égal 2 carbone, 3 oxygène et 3 hydrogène. Les 14 volumes sont réduits à 8 dans la vapeur d'acide acétique. Ces 8, en composans éloignés de l'acide, résulteraient de 8 vapeur de carbone, 6 oxygène et 12 hydrogène, plus 2 oxygène et 4 hydrogène pour l'eau et ainsi de 32 volumes. L'eau y comptera pour 4. La densité de cette vapeur est ainsi 30 ou la moitié du poids absolu de l'acide. La composition de l'acide sans eau répond aussi à 1 acide oxalique sans eau, (1 carbone, 3 oxygène), 172 carbone hydrogené (172 carbone, 1 hydrogène) et 172 hydrogène carboné (172 carbone et 2 hydrogène). Comme d'après les indications analogiques fournies par l'ammoniaque l'expansion du carbone trihydrogéné, supposé constituable et gazeux ou vaporisé, serait 8, et que son expansion ne pourrait excéder 8, d'après ses constituans, qui sont deux fois 4, l'acide acétique formé de pareils constituans consisterait en volumes égaux des deux. Les constituans remoto-prochains mesurés du même acide sans eau, sont 8 volumes de vapeur de carbone et 12 volumes de vapeur d'eau; ceux de l'acide avec eau, 4 volumes de plus de la dernière vapeur.

On peut distribuer les élémens de l'acide acétique de manière à le composer en formiate de carbone hydrogené. Pour le faire on détache de sa composition 1 d'oxide de carbone, qu'on combine avec 1 principes de l'eau; c'est l'acide. Il

reste 1 carbone hydrogené, qui salifie l'acide : 1 carbone et 2 oxygène avec 1 oxygène et 1 hydrogène, puis 2 carbone et 2 hydrogène. L'acide absolu fournirait 1 rapport d'eau à ce sel. Ce pourrait alors être du formiate d'alcool : 1 oxyde de carbone avec 1 eau et 1 carbone hydrogené avec 1 eau. En detachant 172 rapport d'eau pour soushydrater le sel, on a du formiate d'éther soushydraté. Ces formiates d'alcool ou d'éther seraient différens des mêmes composés ordinaires en ce que le carbone y saturerait par 1 au lieu de 2 rapports de sa substance. Ce serait du surformiate d'éther lequel pourrait réagir comme acide et avoir une saveur acide. Ce serait une composition en rapport avec l'origine de l'acide acétique et, à 1 rapport d'oxygène près, le corps intermédiaire par lequel on se figure que l'alcool passe pour devenir cet acide : 1 de carbone serait par l'oxygène de l'air diminué de 2 d'hydrogène et augmenté de 2 d'oxygène, et 1 ne changerait pas de composition. Le produit serait 1 carbone, 2 oxygène et 1 principes de l'eau ou 1 rapport d'acide formique; puis 1 carbone, 1 principes de l'eau et 2 hydrogène ou 172 rapport d'alcool ou 172 d'éther et 172 rapport d'eau.

L'acide acétique moins 1 de ses 3 rapports d'hydrogène serait de l'acide succinique, 2 carbone, 2 principes de l'eau et 1 oxygène. D'après cela l'acide acétique occupe le plus bas degré des acides acidifiés par l'eau, comme l'acide succinique occupe le plus bas degré des acides acidifiés par l'oxygène. Il ne saurait être acidifié par moins

de 1 rapport d'eau. Il est en même temps le plus haut des acides de sa catégorie, car il est le seul de son espèce. Dans son état d'acide absolu il n'aurait qu'à perdre 1 d'hydrogène de plus pour être de l'acide citrique ou malique. Par ces pertes en hydrogène, il serait ces acides, si ce n'est en nature de composition du moins en identité de principes. On n'a cependant pas deshydrogéné l'acide acétique en ces acides, ni hydrogené ces acides en acide acétique. L'oxigène pourrait opérer le premier effet et l'hydrogène, le second, l'un et l'autre sur la vapeur d'acide acétique et par l'intermède d'un élément incalescible de pyrophore.

Le sucre d'avec lequel on pourrait distraire 1 de ses 4 rapports d'eau de composition pour le changer en eau de conjonction, serait peut-être du vinaigre absolu. Le sucre, à la quantité de 1 rapport, auquel serait soustrait 1 de ses 3 rapports de carbone serait de l'acide acétique. Le rapport de carbone qui se retirerait laisserait libres 2 rapports d'eau, mais 1 rapport de sucre contient lui-même les constituans de 1 $\frac{1}{2}$ rapports de vinaigre absolu. Nous avons vu que la distillation sèche du bois compose de cette manière de l'acide acétique.

Le nombre de l'acide acétique sans eau, et celui dans lequel il sature en neutre 1 rapport d'oxide, est 51; celui de l'acide absolu est 60. Le bi-hydrate de ce dernier a pour nombre 78. Son signe est \bar{A} . L'expansion de sa vapeur est 8 et se compose de 8 volumes de vapeur de carbone,

8 de gaz oxigène et 16 de gaz hydrogène, condensés jusqu'à 8 malgré la formation d'un acide. Dans la conversion de l'alcool en vinaigre, volumes égaux, ou 8 et 8, de vapeur d'alcool et de gaz oxigène se pénètrent et se condensent, une fois 8 volumes du premier et quatre fois 2 volumes du second : 8 volumes d'oxigène avaient déjà pénétré 4 volumes de carbone pour partager le sucre en ce même nombre de volumes de vapeur d'alcool et d'acide carbonique.

Doebereiner, en construisant un pyrophore entre volumes égaux de carbone hydrogéné, d'oxigène et de noir de platine très-sec, a réuni ces deux constituans du vinaigre absolu en vinaigre absolu. L'oxigène fortement soustrait dans son calorique s'est uni au carbone et à l'hydrogène sans séparer celui-ci. Il n'était pas trop des deux combustibles réunis pour suppléer à ce que l'oxigène avait perdu en calorique et le saturer à l'égal de ce que faisait ce calorique. L'opération a marché avec lenteur et ne pouvait pas marcher autrement. Il fallait saisir le point d'activité où les deux combustibles pouvaient brûler ensemble. Une soustraction plus animée de calorique aurait fait brûler le carbone seul et une moins animée et telle que l'aurait excitée le noir de platine monté en incalescible triple avec l'eau simple, aurait fait brûler l'hydrogène seul ou n'aurait pas produit de combustion. Du vinaigre associé au platine aurait pu ne pas l'empêcher puisqu'il ne l'empêche pas pendant le cours de l'opération. C'est pourquoi, lorsque la soustraction du calori-

que doit être lente, on modère l'activité du platine en l'arrosant d'eau. Le succès probable de ce mode de faire du vinaigre de ses composans gazeux a été prédit dans notre *Mémoire sur les Pyrophores*. Nous y prédisons aussi la possibilité de faire de l'alcool entre l'hydrogène carboné, le carbone hydrogené et l'oxigène : 2 mesures du premier et 1 de chacun des deux derniers. Si l'on possédait du carbone tri-hydrogené le succès ne saurait être douteux. Le même chimiste a réuni au moyen d'une semblable construction de pyrophore 1 volume de gaz oxigène avec 2 volumes de gaz acide sulfureux. Le noir de platine a dû être mouillé d'eau, moins pour modérer l'action du platine que pour fournir de l'eau à l'acide qui naît sans eau et qui pour subsister sans ce liquide devrait se former et se maintenir à l'état de gaz. Il se forme à l'état de vapeur concrète ou d'acide conjoint par 172 au lieu de 1 d'eau; 172 de calorique y tient lieu de 172 d'eau. La vapeur concrète répond à un engagement entre de l'acide sulfurique gazeux et de l'acide sulfurique liquide absolu, dans lequel le dernier tient au premier lieu d'eau. L'acide pour se constituer en gaz doit sortir de cette combinaison à moins que l'acide gazeux ne doive naître en union avec de l'acide liquide. Il est possible que le pyrophore lui procure immédiatement l'existence en soutirant à l'oxigène le surcroît de calorique que l'acide liquide aurait dû en déplacer. Si l'acide devait naître liquide, le concours du platine serait au moins superflu, car l'eau, sans son aide, dé-

saturation l'oxygène de ce qu'il a de trop en calorique pour pouvoir s'unir à l'acide sulfureux. Il pourra se présenter un cas où, monté en pyrophore avec le gaz acide sulfurique et du platine sec, le gaz acide sulfureux devra près le gaz acide sulfurique prendre la place de l'eau et former de l'acide hyposulfurique anhydre. Le proportionnement pourra être fait pour la composition immédiate de l'acide et consister en 4 mesures de gaz acide sulfureux et 1 mesure de gaz oxygène.

Acide lactique. La nature spéciale de cet acide est restée longtemps en litige. Elle vient d'être décidée. L'acide lactique est un acide par l'eau et dont les composans en principes éloignés sont 3 carbone, 4 oxygène et 4 hydrogène. C'est, en principes prochains, de l'acide carbonique uni à rapport double de carbone hydrogéné : 1 carbone avec 4 oxygène et 2 carbone chacun avec 2 hydrogène. On peut le considérer comme de l'acide acétique sur lequel l'acidité, en place d'être développée par de l'eau, l'est par rapport égal de carbone-sucré, et qui n'est pas conjoint par 1 rapport d'eau, ou comme du même acide dont le développement en acide est fait par 1 rapport de carbone-bois et qui est conjoint par 1 rapport d'eau. C'est aussi de l'acide gallique conjoint dans ses 3 rapports de carbone-bois par 1 rapport d'eau, ou de cet acide hydraté par de l'eau inamovible. Le développement en acide peut se faire par une organisation ou une hydrogénation du carbone et par de l'hydrogène simple, mais la conjonction demande une oxidation de combustible

absolu, eau ou oxide de métal, dont l'oxigène soit amovible. Telle est la composition de l'acide lactique concret. Il s'hydrate avec 2 rapports d'eau et se change en un liquide de consistance si-rupeuse et auquel le vide n'enlève pas d'eau. Il ne cristallise pas de son hydrate dilué ou laissé sans diluement, mais, à une chaleur modérée, l'eau d'hydratation l'abandonne et l'acide sans eau se sublime. Il n'est donc cristallisable que par la voie sèche. A l'état concret ses composans immédiats sont 2 carbone-bois et 1 carbone-sucré; 3 carbone et 4 principes de l'eau et ainsi 1 rapport de sucre auquel sont enlevés 2 de ses 6 rapports de principes de l'eau. Si l'acide lactique se formait de sucre de lait la soustraction de 1/2 d'eau sur 3 de carbone pourrait le faire naître, mais dans l'acide liquide cette eau n'aurait qu'à changer de fonction, et d'eau de composition devenir eau de première et seconde hydratation ou peut-être d'hydratation unique et de solution, l'acide qui possède les 2 rapports d'eau étant liquide. L'acide lactique est encore de l'acide humique moins 2 d'oxigène et plus 1 d'hydrogène. C'est aussi de l'acide mucique (sacholactique) moins 3 d'oxigène. Cet acide se compose de 2 carbone-bois, 1 carbone-sucré et 3 oxigène. L'acide liquide est celui-ci moins 1 d'oxigène et plus 2 d'hydrogène. Cet acide liquide est du sucre par son atome et par ses principes : 3 carbone et 6 principes de l'eau. C'est l'isomère du sucre, dont il est seulement différent en ce que le tiers de ses principes de l'eau est d'hydratation

au lieu d'être de composition. Il prend rang, pour la haute organisation, à côté de l'acide acétique absolu, dont il est également l'isomère, et le sucre. Ces trois composés n'ont pas de supérieur, et pas d'autre égal, en organisation élevée. Ils sont ainsi parmi les corps organiques les moins rapprochés de la décomposition ultime. L'acide lactique n'a pas encore été constitué avec moins d'eau.

L'acide lactique se forme par l'acescence, sans fermentation vineuse préalable, entre autres, de l'amidon cuit ou cru et du muqueux cru. Les graines amidoneuses, les fèves, les pois et les haricots, cuits dans l'eau et aigris, le fournissent. L'acescence se développe encore bien plus rapidement dans les pois et haricots verts en cosse que dans les mêmes secs, les uns et les autres cuits dans l'eau. Le persil, disposé par lui-même à s'aigrir, entraîne dans son acescence les matières légumineuses quelconques auxquelles il est mêlé; l'effet ne demande que quelques heures. Le riz à l'eau s'aigrit plus promptement que celui au lait malgré que celui-ci doit fournir de l'acide lactique par ses deux ingrédients. Il se trouve dans le levain si aigre que donne la pâte pour le pain de seigle et qui ne peut devoir sa forte aigreur à du vinaigre seul. Il existe dans la jusée. On pourra le chercher dans la levure de bière blanche passée à l'aigre. Partout, dans sa formation, il s'accompagne de celle de l'acide acétique et peut ainsi être considéré comme de cet acide formé sur du carbone organisé en simple dont

le travail d'acétification s'est arrêté en route pour 173 de la substance organique ; 3 de carbone-sucré n'ont qu'à perdre 2 d'eau pour être de l'acide lactique, et cette perte ne doit pas consister en retraite de l'eau, car précisément ces 2 d'eau restent avec l'acide concret pour le rendre liquide. Ce n'est donc qu'un déplacement de l'eau, un changement de la fonction remplie par l'eau, qui doit se faire pour que le sucre devienne de l'acide lactique. Comme l'eau n'hydrate passivement ou activement que des acides, des oxides, ou des sels, ce changement d'emploi suffit pour que dans le sucre la sapidité acide de son carbone se développe. Le suc de betterave qui a passé par l'acrescence sousputride contient le même acide. Le résidu de la distillation du vinaigre cru en est riche. Sa fixité au feu à l'état liquide fait que le vinaigre passe seul. Il est la cause de l'aigreur intense de ce résidu. Le vinaigre d'alcool ne peut le contenir. La *mère* du vinaigre ordinaire en aura ample provision. Il est nécessairement à trouver dans le lait aigri, auquel il a emprunté son nom. Il doit être encore plus facile à se former que le vinaigre puisqu'un rapport de carbone y reste à élaborer en cet acide. La noix vomique le fournit, et on le rencontre dans toutes les sécrétions du corps de l'homme. L'acide acétique, se formant d'une organisation simple au lieu d'alcool, peut laisser pour résidu de l'acide lactique ; 2 de carbone se retirent avec 3 d'eau et 3 restent avec 4 d'eau. Les organisations simples peuvent être des acides, mais ce ne sont jamais des bases.

L'acide lactique, comme celui acétique, se forme par les procédés les plus différens et il n'est pas sûr que la décomposition à un feu ménagé, et interrompu à propos, des diverses organisations en simple, ne le fournissent pas comme résidu. Le sel concret que, dans mon *Mémoire sur le vinaigre de bois*, j'ai dit monter à la sublimation quand on procède avec du bois qui n'est pas sec, est peut-être de l'acide lactique anhydre. L'acide lactique est donc, pour son origine, un acide aussi général que l'acide acétique. Nous avons dit que l'acide anhydre est du vinaigre sans eau tenu conjoint dans ses composans par 1 rapport de carbone-bois en place de 1 rapport d'eau et ainsi du vinaigre absolu par ce carbone-bois au lieu de l'être par l'eau. L'eau ne peut déplacer le carbone-bois d'avec l'acide sans eau à cause qu'elle est moins combustible que lui, et l'adhérence entre l'acide et le carbone-bois est si grande que les oxides des métaux ne peuvent l'en séparer. L'existence d'un acide ainsi constitué confirme qu'à moins de jouir de la qualité basique un corps ne peut en rien masquer la qualité acide d'un autre corps.

Pour extraire l'acide lactique du suc de beterrave on laisse à ce suc subir l'acescence sousputride. La température doit être de 25 à 30° comme pour la formation du vinaigre ordinaire. On tire au clair et on évapore en consistance de sirop. Le refroidissement fait déposer des cristaux de mannite. On traite le produit à l'alcool pour en extraire l'acide. On distille pour recueillir l'alco-

hol et on rapproche une seconde fois en consistance de sirop. On dilue d'eau, on filtre et on sature par de l'oxide de zinc. On filtre de nouveau et on concentre pour faire cristalliser. On fait dissoudre les cristaux et on traite à l'ébullition avec du charbon animal auquel l'acide hydrochlorique a enlevé le phosphato-sousphosphate. On filtre bouillant. Le lactate de zinc cristallise incolore. On le lave à l'alcool chaud, dans lequel il est insoluble. On décompose par la baryte en lactate de cette base et on précipite la terre barytique par de l'acide sulfurique. L'acide recueilli est concentré dans le vide jusqu'à ce qu'il ne cède plus d'eau. Il reste avec 2 rapports de ce liquide. Sa saveur est intensement acide. Il attire l'humidité de l'air. Chauffé en vase clos il se partage en eau acidinulée par de l'acide acétique et en acide anhydre, qui se sublime. Des hydrogénations de carbone se dégagent. On presse le sublimé entre plusieurs doubles de papier et on le dissout dans de l'alcool bouillant dans lequel il est largement soluble. Le refroidissement le fait cristalliser de cette solution. On peut le rectifier à la sublimation sans qu'il se décompose. L'acide lactique sature au complet le phosphato-sousphosphate de chaux. Le tri-phosphato-lactate qui en résulte est soluble dans l'eau. Nous avons dit que l'acide hydrochlorique fait la même chose et que le tri-phosphato-chlorure cristallise. L'acide concret, étant dissous dans l'eau et concentré dans le vide, régénère l'acide liquide. La solution marche avec lenteur. L'acide ne cristallise pas

d'avantage de cette solution que de son hydrate primitif. On n'a pas essayé de constituer l'acide avec moins d'eau en appelant une chaleur de 100° au secours du vide. L'acide concret se fond à une chaleur de 107°, mais ce n'est qu'à une de 250° qu'il bout et se volatilise. Au contact d'un corps enflammé la vapeur prend feu et brûle avec une flamme bleue sans mélange d'autre couleur. L'oxygène enlève l'hydrogène à l'oxidation du carbone et, si celle-ci ne reçoit en retour que ce qui est requis en oxygène pour le porter à l'état d'oxide, 6 rapports d'oxygène suffisent pour sa combustion, savoir, 4 pour enlever l'hydrogène et 2 pour oxidier les 2 rapports d'oxidule; 1 des 3 rapports de carbone se trouve à l'état d'oxide; mais le bleu pur de la flamme dénote que l'oxide de carbone brûle à son tour et se complète de 6 rapports d'oxygène pour devenir de l'acide carbonique; en tout 12 d'oxygène pour 1 d'acide. Si l'acide bi-hydraté pouvait brûler il ne dépenserait pas d'avantage d'oxygène. L'acide recristallise de sa fonte avec beaucoup de régularité. L'acide sublimé n'est pas un pyro-acide.

J'ai placé l'acide lactique après l'acide acétique à cause que, par son contenu en principes de l'eau, il lui est inférieur, et que sa composition compliquée le fait sortir du rang des acides simples auquel l'acide acétique appartient.

Braconnot avait décrit l'acide lactique avec tous ses caractères et toutes ses propriétés d'acide liquide et lui avait donné le nom d'acide nancéique.

Les constituans éloignés de l'acide lactique sont en poids 36 de carbone, 32 d'oxygène et 4 d'hydrogène; en mesure, 12 volumes de vapeur de carbone, 8 d'oxygène et 16 d'hydrogène; en constituans prochains, 2 d'oxide de carbone et 1 d'hydrogène carboné; en mesure, 8 volumes de l'un et 8, de l'autre. L'acide bi-hydraté a 18 d'eau de plus; en mesure, aussi 8 volumes. Le nombre de l'acide concret est 72; celui de l'acide liquide, 90. Son signe doit être \bar{L} .

Acide lampique. La combustion de l'éther dans le pyrophore que ce combustible organise entre lui, un fil de platine incandescent et l'oxygène de l'air, donne l'acide lampique. On suspend au-dessus de la mèche d'une lampe à l'éther un fil de platine tourné en spirale. On allume l'éther pour faire rougir le fil et, lorsqu'il est rouge, on éteint la flamme en soufflant dessus. Le fil continue de rougir par le calorique qu'il soutire à l'oxygène, et l'éther, en prenant cet oxygène, qui ne possède plus assez de calorique pour le faire brûler avec flamme, s'en compose en acide lampique. Pour recueillir l'acide on couvre la lampe d'un chapiteau en verre et on adapte un récipient. La composition de l'acide lampique n'a pas encore été constatée et sa capacité de saturation est encore ignorée. Il peut avoir pour excipient 2 de carbone mi-bois (2 carbone, 1 principes de l'eau) et une quantité qui reste à définir des mêmes principes pour acidifier le carbone mi-bois. Il peut ne pas être improbable que, dans ce procédé de combustion, le carbone

mi-bois s'organise en carbone-bois. Si toute l'eau que forme l'hydrogène de l'éther était retenue par l'acide, celui-ci consisterait en 2 carbone mi-bois, 3 eau d'acidification et 1 eau de conjonction et ainsi en 1 eau de plus qu'il n'est contenu dans l'acide acétique absolu. Mais il se forme aussi de l'acide carbonique lequel, s'il résulte de carbone simple détaché du carbone mi-bois, peut, par sa formation, rétablir le mi-bois en bois entier. On est disposé à considérer l'acide lampique comme de l'éther dont l'élaboration en vinaigre n'est pas accomplie. Ce pourrait être du suracétate d'éther ayant un excès d'acide encore à déterminer et dans lequel une partie de l'acide acidulant pourrait être sans eau en raison de son adhérence à de l'éther neutre, qui, à l'exemple de l'eau, le vice-hydraterait sans en rien éteindre sa qualité acide, mais, au contraire, en développant d'avantage cette qualité. Les deux développemens seraient opérés par un vice-oxide, eau et éther-scl, lequel ne peut agir comme base. Le sulfate d'éther neutre ne sait néanmoins, pour le même effet, pas tenir lieu à l'acide sulfurique qui le surproportionne. On obtient encore l'acide lampique de la combustion incandescente de l'alcool à l'état absolu. Cela prouverait que l'acide a pour base du carbone-bois et que, dans sa formation d'éther, le carbone mi-bois se régénère en carbone-bois entier par l'adjonction d'eau ou la soustraction de carbone, à moins que le carbone-bois ne déposât de l'eau pour devenir du carbone mi-bois. On peut aussi au fil de platine

substituer d'autres incalescibles, l'éponge et le noir, l'un et l'autre de platine, le cobalt et le nickel réduits ou sous-oxidés et provenus de la décomposition, soit brusque, soit lente, de leurs oxalates. Le premier mode de réduction fournit de l'acide carbonique et du métal, le second, $1\frac{1}{4}$ d'acide carbonique et $3\frac{1}{4}$ d'oxide de carbone. On peut de plus y substituer la mèche, carbonifiée par un bout, d'une lampe à l'alcool, chargée d'alcool absolu. On allume la lampe par le bout carbonifié et on l'éteint par le souffle de la bouche dès l'instant que ce bout rougit. L'incandescence du carbone est entretenue par le calorique qu'il soutire à l'oxygène. Ce pyrophore est de la même espèce que celui d'alun, où le foie de soufre est l'élément combustible. L'acide lampique est en outre formé par le sur-oxide de manganèse et les héli-suroxides de cobalt et de nickel. On précipite les métaux de ces suroxidations de leurs solutions dans les acides à l'aide de chlorure neutre de chaux. L'oxide de manganèse prend tout l'oxygène et les autres oxides n'en prennent que la moitié. De l'acide hydrochloreux se forme. L'une de ces suroxidations, légèrement chauffée, étant repandue sur du sable imbibé d'alcool absolu, attire le calorique de l'oxygène et s'échauffe jusqu'à rougir. L'alcool s'approprie l'oxygène et, comme l'effet a lieu à une température rouge, de l'acide lampique est formé. L'oxygène de la suroxidation introduit à l'action, à moins qu'expulsé par l'incandescence, il ne fut transmis à l'air. On préfère les

suroxidations factices et faites par la voie humide, à celles natives et existantes toutes faites ou obtenues par la voie sèche. Le suroxyde de manganèse, imbibé d'alcool et chauffé hors du contact de l'air, réduit l'alcool à l'état de carbone en détruisant son hydrogène sous expulsion de son eau. Son oxyde, peut-être son sousoxyde, s'interpose de carbone et devient un incalescible actif de pyrophore pour d'autres corps, et un accouplement de deux membres de pyrophore, pour lui-même. Il rougit au contact de l'air.

Geiger et Hesse ont reconnu que de l'acide lampique se forme lorsque de l'éther et de l'alcool, sans que l'air soit exclus, sont soumis à la distillation avec une substance à laquelle, par affinité de solution, ils adhèrent assez fortement pour que leur degré de volatilisation s'élève. L'éther et l'alcool éprouvent le genre de combustion sans flamme d'où résulte l'acide lampique. Du résidu d'éther sur lequel, étant chaud, on ferait circuler de l'air, ou que, sous un chapeau ayant le bec bouché, et avec libre accès d'air, on chaufferait, pourrait également le former. L'acide que la combustion, en vase mi-clos, de l'éther engagé en sel double avec un sursulfate d'autre base, fournit, sera peut-être de l'acide lampique.

L'acide lampique se substitue aux acides près les oxydes des métaux faibles et les réduit en métal. Il produit cet effet, à froid, sur les sels de platine et d'or et, à chaud, sur ceux d'argent. Il abaisse de la moitié le degré d'oxydation du

mercure dans ses sels à oxide. Le sel à oxidule qui reste est avec excès d'acide. Le second chlorure de mercure en est abaissé en premier chlorure. Cela semble confirmer que tout l'éther ou tout l'alcool n'y est pas élaboré en acide.

Le nom d'acide étherique a été donné à l'acide lampique, mais on conteste la validité de ce nom en se fondant sur l'origine double de l'acide. L'analyse décidera lequel des deux noms lui convient. Si l'excipient de l'eau d'acidification est du carbone-bois entier, ce sera le premier nom, si c'est du carbone mi-bois, ce sera le second. L'un et l'autre acide ou des acides aux deux excipients pourront être produits, mais alors, en raison de la différence de leur radical, leurs propriétés devront être différentes du tout au tout. Ces acides seraient, dans tous les cas, des pyroacides. L'acétification de l'éther par l'acide chlorureux, si le carbone mi-bois ne s'organise en carbone-bois, doit être de l'acide étherique. L'acide lampique se laisse saturer en neutre par les bases. Les sels qu'il forme sont partie incristallisables et partie cristallisables.

Acide gallique. L'acide gallique consiste en 3 rapports de carbone-bois et ainsi en 1 1/2 rapport de bois; 3 carbone, 3 oxigène et 3 hydrogène ou 3 carbone et 3 principes de l'eau. Cette composition répond à 1 1/2 d'oxide de carbone et 1 1/2 de carbone hydrogené : 1 1/2 de carbone avec 3 d'oxigène et 1 1/2 de carbone avec 3 d'hydrogène. En considérant le bois comme de l'hydrate d'oxidule de carbone uni à du carbone hy-

drogéné en simple, l'acide serait 1 1/2 de carbone avec 1 1/2 d'oxygène et 1 1/2 de carbone avec 1 1/2 d'hydrogène, deux composés inconstituables hors d'engagement et qui seraient tenus ensemble par 3 rapports d'eau; 1 rapport de cette eau pourrait être d'acidification, 1 de conjonction et 1 d'hydratation inamovible. Avec 1 rapport d'eau de plus, l'acide gallique serait de l'acide lactique, que nous avons dit consister en bois et en sucre, 1 rapport du premier et 1/3 rapport du second. Si l'acide gallique était hydraté par 1 rapport d'eau, ce serait l'isomère de l'acide lactique, lequel acide serait de l'hydrate d'acide gallique si l'un des deux rapports d'eau de son sucre était amovible. Ce rapport d'eau ne peut être de conjonction, car l'acide gallique prouve que 3 rapports de carbone-bois n'ont pas besoin d'être conjoints. Avec 3 rapports de principes de l'eau de plus, l'acide gallique serait 1 rapport de sucre. Avec 3 rapports d'oxygène de plus ce serait de l'acide humique, et il ne lui manque que ce même nombre de rapports d'oxygène et 2 rapports d'eau pour être de l'acide mucique.

L'acide gallique a une composition si particulière qu'aucune propriété du bois ne doit plus étonner. En effet, son caractère d'acide est très-prononcé. Il est aisément soluble et cristallisable, et cependant il ne consiste qu'en matière de bois, et son acidité est développée par du bois, par 1/2 rapport sur un rapport entier. On ne saurait en faire autre chose que du bois acidifié par du

bois, car l'oxidation de son carbone est inconstituable hors d'engagement. C'est de la matière organisée neutre qui cependant est acide. Pour en faire de l'oxidule de carbone acidifié par de l'hydrogène, ce principe devrait acidifier par 3 rapports de sa substance tandis qu'il n'acidifie que par 1 rapport, et l'acidification devrait être faite sur un corps qui n'a encore pu être isolé. En fera-t-on rapport triple d'acide hydrocarbonique acidifié par rapport triple d'oxygène? Ce serait acidifier un acide par un acide. De l'acide oxalique surproportionné de carbone sesquihydrogéné répondrait à un sursel, et de l'acide formique et 2 rapports d'acide hydrocarbonique réunis par 1 rapport d'eau n'offrirait rien de plus acceptable. Le mieux est donc de se tenir à un développement d'acide opéré par du bois sur sa pareille.

Nous avons dit à l'article acide humique que cet acide consiste en acide gallique uni à 1 rapport d'oxygène par chaque rapport de son carbone-bois. Malgré un surcroît si important d'oxygène, le caractère acide de l'acide humique est, sans comparaison, moins manifeste que celui de l'acide gallique. Cela fait voir que ce n'est pas toujours l'oxygène qui dans les acides végétaux dont la composition est compliquée, développe le plus efficacement ce caractère.

L'acide gallique réduit au complet les oxides des métaux faibles et abaisse dans leur oxidation les sesqui-oxidules et les seconds oxides des métaux forts. Le produit est de l'acide hypohumeux

ou humeux : acide gallique avec $1\frac{1}{2}$ ou 1 d'oxygène et ainsi avec 2 $1\frac{1}{2}$ ou 2 d'oxygène de moins que l'acide humique. Quand le métal est réduit, le nouvel acide s'isole; quand il n'est que sous-oxidé, l'oxidule produit s'engage avec lui. Cette propriété l'a fait, mais à tort, assimiler aux hydracides, car l'hydrogène par lequel ceux-ci réduisent n'est pas saturé d'oxygène et l'eau qu'ils forment n'est pas retenue par eux. L'acide gallique qui avec l'oxygène des oxides qu'il réduit ou abaisse dans leur oxidation formerait de l'eau amovible, deviendrait de l'oxidulo-oxide de carbone attaché à rapport double de carbone bois. La transmission de l'hydrogène ne le débarrasserait pas de l'hydrogène en excès au proportionnement de son oxygène en eau, mais mettrait de l'oxygène à nu. Il ne deviendrait pas, comme cependant on le dit, un acheminement vers sa composition en acide humique, mais resterait de l'acide gallique moins de l'hydrogène. Pour supposer que l'acide gallique fût un hydracide, son acidité devrait être développée par 1 d'hydrogène sur 2 de carbone-bois et 1 d'oxidule de carbone. L'oxygène que prend l'acide gallique ne s'attache pas particulièrement à son hydrogène mais se combine avec le radical entier, qui lui-même est un acide. Si l'acide gallique, en réduisant ou sousoxidant les métaux, se complétait d'oxygène jusqu'à être de l'acide humique, il devrait, par 1 rapport de sa substance, réduire 3 rapports d'oxide, et oxiduler 3 rapports de second oxide et 6 rapports d'oxidulo-oxide. Il devrait, par exemple, précipiter ce

dernier nombre de rapports d'oxidulo-oxide de fer et s'unir à 6 rapports d'oxidule de fer, qui ensuite et par de l'oxigène pris du dehors, deviendrait de l'humate de cet oxidule. Si cependant cela n'avait pas lieu et que l'acide se proportionnât par rapport égal avec l'oxide qu'il précipite, le sel qu'il formerait avec l'oxidulo-oxide de fer comme salifiant par tout son oxigène, serait de l'hémi-sursel ou du sel neutre suivant que l'acide enlèverait le 1/2 rapport d'oxigène après ou avant de se proportionner avec l'oxidulo-oxide; 1 oxidule avec 1 1/2 acide et 1 oxidule avec 1 acide. Dans le cas où l'acide gallique reprend simplement le 1/2 rapport d'oxigène et s'en acidifie d'une autre manière (3 carbone-bois et 1/2 oxigène), de l'acide tanneux peut résulter. Lorsqu'il réduit au complet des oxides faibles ou abaisse de 1 degré des seconds oxides, il prend 1/2 d'oxigène de plus et devient de l'acide tannique, l'un et l'autre de ces deux acides à la quantité de 1/3 rapport; 3 carbone, 3 principes de l'eau et 1/2 ou 1 d'oxigène, ou le tiers de 9 carbone, 9 1/2 ou 10 oxigène et 9 hydrogène. Si ces acides se formaient, un oxide que l'acide gallique réduirait à l'état d'oxidule serait, du moins par ses constituans, du bi-soustannite ou du bi-soustannate de cet oxidule, et le composé noircissant de l'encre serait, par son acide gallique, le premier de ces sels à base d'oxidule de fer. Dans la supposition que l'oxigène de l'oxide que l'acide gallique réduit ou abaisse de la moitié dans son oxidation se joigne à l'acide sans lui enlever de

1 hydrogène et sans précisément se joindre à cet hydrogène pour le composer en eau oxigénée, l'acide résultant serait 3 carbone, 4 oxigène et 3 hydrogène et ainsi 2 d'oxide de carbone carbonohydrogéné par 172 de carbone hydrogené et 172 d'hydrogène carboné, et ainsi, 2 de l'acide formique carbonohydrogéné de cette manière en place d'être acidifié et hydraté par 2 d'eau. Aussi, 1 acide carbonique et de 2 carbone sesquihydrogéné sans existence libre (172 carbone et 172 hydrogène carboné). Dans l'hypothèse que l'oxigène de l'oxide formât de l'eau amovible avec 1 des 3 rapports d'hydrogène de l'acide, il resterait 1 acide oxalique sans eau et 2 carbone hydrogené en simple : 1 de carbone avec 3 d'oxigène et 2 de carbone, chacun avec 2 d'hydrogène.

Doebereiner est disposé à voir des oxihydrocarbures de métal réduit dans les composés insolubles que l'acide gallique forme avec les oxides de métaux : 3 carbone, 2 principes de l'eau et 2 hydrogène avec 1 métal pour remplacer comme représentant de la qualité combustible absolue l'hydrogène que l'acide cède à l'oxigène du métal, ce qui donnerait des régénérations d'acide gallique par autant de métaux que cet acide peut réduire sans s'en retirer : 3 carbone, 3 oxigène, 2 hydrogène et 1 métal pour compléter les 3 de ce dernier ou de combustible absolu. On pourrait en faire du bi-surcarbure de métal hydrogené par 1 d'hydrogène et hydraté par 2 d'eau. Doebereiner considère le bois comme du sushydrate de 1 de bois mi-organisé ou base de l'éther : 2

carbone, 1 principes de l'eau et 1 eau, égal à 2 carbone et 2 principes de l'eau. Le Roy avait déjà réduit les sels en *ures* de leurs bases réduites en métal, avec le radical de leurs acides, et les avait surcombinés de leurs oxigènes d'oxidation et d'acidification. Les composés en *ure* avaient 1 rapport d'oxigène de plus que les acides de leurs sels. Au contact de l'air ou du suroxyde de manganèse, les sousgallates liquides d'alcali se colorent en vert-foncé. Dans ce cas l'absorption de l'oxigène serait de 3 rapports, et de l'acide humique, 3 carbone, 6 oxigène et 3 hydrogène, et ainsi le composé isomérique de 1 $\frac{1}{2}$ rapport d'acide succinique serait produit : 3 carbone bois acidifiés par 3 oxigène. 1 rapport de sucre ou 3 de carbone-sucre, en perdant la moitié de ses principes de l'eau, deviendrait, sinon de l'acide gallique, du moins l'isomère de cet acide, et le même rapport de sucre, en perdant 3 de ses 6 rapports d'hydrogène, devient de l'acide humique. Trois des mêmes rapports de sucre en perdant 6 rapports de principes de l'eau et 3 d'hydrogène sont l'isomère de l'acide tannique ou de 9 rapports de carbone-bois acidifiés par 3 d'oxigène et ainsi de 3 rapports d'acide gallique liés entre eux et sur-acidifiés par ce nombre de rapports d'oxigène. L'acide humique, en prenant 3 rapports d'hydrogène, devient 1 rapport de sucre.

La principale propriété de l'acide gallique est de teindre en pourpre les sels de fer à oxidule et en noir, ceux à oxidulo-oxide. Au contact de l'air, la première coloration se transforme en la

dernière. C'est ce qui arrive à l'encre formée avec un sel à oxidule. Si ce sel est du sulfate, l'acide tannique qui accompagne l'acide gallique se combine avec l'acide sulfurique et le fer, avec les deux acides de la noix de galle. C'est pourquoi, lorsque par du chlore on efface des écritures faites à l'encre, ces acides sont seuls détruits et il reste du soussulfate de fer sur lequel les colorans de ce métal peuvent faire reparaitre l'écriture. L'acide sulfurique repasse des deux acides au métal.

L'acide gallique, comme son nom le porte, existe dans la noix de galle, où on le suppose uni à l'acide tannique. Cette union entre deux acides serait trop inhabituée pour être probable, mais les moyens d'extraction partageront en ces deux un autre acide et peut-être un composé qui n'est pas acide. Ces moyens sont variés. Le plus généralement suivi consiste à exposer à l'air de la poudre de noix de galle mouillée d'eau, ou une extraction de cette poudre par l'eau froide. On tourne souvent la poudre mouillée et chaque fois on répète l'humectation. La peau de moisissure qui se forme à la surface de l'extraction est de temps à autre enlevée afin de donner un nouvel accès à l'air. La moisissure est dite provenir de la destruction de l'acide tannique. L'opération reste des mois à se terminer. L'acide gallique se sépare sous forme d'une poudre grise ou de cristaux gris. Par des solutions et des cristallisations répétées, on l'obtient blanc. La solution dans l'alcool le fournit en cristaux regu-

liers. Nous avons dit, en parlant de l'acide tannique, que Doebereiner se procure cet acide en agitant avec de l'éther une extraction de noix de galle diluée d'acide acétique fort. Le résidu de cette préparation est de l'acide gallique dissous dans l'éther. La soustraction de l'éther ou sa volatilisation fait cristalliser l'acide. Par l'échauffement en vase clos les cristaux d'acide gallique, partie se décomposent et partie se subliment. L'acide sublimé échange sa saveur aigre contre une saveur amère. L'analyse, qui a indiqué comme constituans de l'acide gallique 3 rapports de carbone-bois : 3 carbone, 3 oxygène et 3 hydrogène, et ainsi 1 $\frac{1}{2}$ rapport de bois, a été fait sur l'acide sublimé.

L'acide gallique est persistant à l'air. Il se fond avant de se volatiliser et demande pour sa solution 20 parties d'eau froide et 3 parties d'eau chaude. Il se dissout dans 3 d'alcool froid et 1 d'alcool chaud. Il se dissout aussi dans l'éther. L'acide sulfurique le convertit en acide acétique. 3 rapports d'eau doivent être ajoutés si l'acide acétique naît sans eau et 6, par chaque rapport d'acide gallique s'il se constitue à l'état absolu. L'acide nitrique le compose en acide oxalique : 3 rapports d'acide nitrique fournissent 9 rapports d'oxygène, dont 3 enlèvent l'hydrogène à l'oxidation du carbone et 6 se joignent à celle-ci mise à nu ; 3 rapports d'acide oxalique naissent, dont 2 à l'état absolu et 1, à l'état de premier hydrate si l'acide nitrique est absolu. Mis en combustion, il se consume en entier. Le bois,

dont il est l'isomère, fait la même chose. L'hydrogène est enlevé par l'oxygène de l'air, et l'oxydule de carbone mis à nu, s'oxyde d'abord et ensuite s'acidifie. L'acide gallique comme moins acidifié par l'eau a dû prendre rang après l'acide lactique qui, pour la même cause, avait déjà pris rang après l'acide acétique. Dans les acides par l'eau, l'eau compte pour de l'oxygène.

Les constituans prochains de l'acide gallique sont 1 1/2 d'oxyde de carbone et 1 1/2 de carbone hydrogéné; ceux éloignés sont 3 rapports de carbone, 3 d'oxygène et 3 d'hydrogène. L'expansion proportionnelle des premiers constituans est 12 de l'un et 6 de l'autre; celle des derniers, 12, 12 et 6. Le nombre de l'acide est 63; son signe G.

Acide oxalhydrique. Ce nouveau nom a été donné à l'acide malique factice et retiré de la gomme arabique d'après la méthode de Scheele. Des différences de caractères et de composition que M. Guérin Varry a reconnues entre l'acide malique factice et celui natif ont déterminé ce changement de nom. On a vu que l'acide malique natif a pour constituans 2 rapports de carbone, 4 d'oxygène et 2 d'hydrogène. L'auteur dit: 2 1/2 carbone, 5 oxygène et 1 hydrogène. Ce serait 1 carbone-bois, 1/2 oxyde de carbone, et 1 oxygène pour acidifier, ou bien, 2 1/2 oxyde de carbone acidifiés par 1 hydrogène. Liebig donne 2 carbone, 4 oxygène et 2 hydrogène. La fausse formule ne ressemblerait à rien qui soit connu en acidification de matière organique. L'acide de Scheele se compose de 2 de carbone, 6 d'oxygène et 3

d'hydrogène. Cette formule répond à 2 carbone-bois, 3 oxygène d'acidification et 1 eau de conjonction. L'acide tartrique n'a pas d'autres constituans. Si cette composition se constatait, ce serait une troisième isomerie de cet acide. L'isomerie en différence de propriétés serait très-marquante, car l'acide oxalhydrique, à l'état qui est appelé anhydre et où l'acide a la composition qui vient d'être dite, est sous la forme d'un sirop épais, et ce n'est qu'à longue qu'étant hydraté par 172 rapport d'eau, il dépose des cristaux. Il attire fortement l'humidité de l'air et ne se forme pas en sursel avec les solutions rapprochées de potasse ou de sels à base de potasse, ce qui le distingue de l'acide tartrique. Il précipite les trois terres alcalines solubles dans l'eau de leurs solutions dans ce liquide, ce que ne fait pas l'acide malique natif. Un excès d'acide rend les précipités solubles. Ce caractère se rapporte aux tartrates. L'acide oxalhydrique répond à de l'acide acétique sans eau et vice-conjoint par 3 rapports d'oxygène en place de 1 rapport d'eau. L'eau d'acidification devient eau de conjonction, et l'oxygène acidifie le rapport de bois. L'acide acétique lui-même est du souscarbonate d'esprit de vinaigre : 172 de carbone avec 2 d'oxygène, et 1 172 de carbone avec 1 d'oxygène et 3 d'hydrogène, égal 2 carbone et 3 principes de l'eau. A la rigueur, l'acide acétique est atome double de sesqui-hydrate de carbone conjoint par 1 rapport d'eau ; aussi, 1 oxide de carbone organisé par 2 hydrogène avec 1 oxide de carbone organisé par 1 hydrogène, ou

1 carbone-sucre et 1 carbone-bois, puis 1 eau. C'est donc de l'alcool qui a fait un retour incomplet vers l'état de la substance d'où il était provenu.

L'acide oxalhydrique répond encore à rapport double d'acide oxalique proportionné d'hydrogène pour la saturation de la moitié de son oxygène en eau. Il consiste ainsi en 2 carbone et 6 eau oxygénée (6 oxygène et 3 hydrogène), 1 acide oxalique tri-hydraté et 1 carbone ; 2 d'eau organisent le carbone en bois et l'oxygène acidifie le bois. Le troisième rapport d'eau conjoint les éléments de l'acide. Puis 2 acide formique, 2 oxygène et 1 hydrogène ; 2 carbone, 4 oxygène, 2 principes de l'eau pour organiser le carbone et 1 hydrogène pour, avec 1 des 4 d'oxygène, former de l'eau de conjonction.

L'acide oxalhydrique a une saveur très-aigre. L'éther, et tant à chaud qu'à froid, le dissout à peine. Le suroxyde de manganèse assisté de l'acide sulfurique étendu de 2 parties d'eau, le partage en acide formique (1 oxyde de carbone et 1 eau), acide carbonique et eau : 2 d'hydrogène sont à enlever et 1 d'oxygène est à ajouter. Les 2 sont fournis par l'acide lui-même et le 3^e est emprunté au suroxyde ; 2 d'eau sont en excès à la formation de l'acide formique, lequel répond à de l'acide oxalique acidifié par de l'hydrogène, comme à de l'oxyde de carbone acidifié par de l'eau. L'auteur se procure l'acide oxalhydrique (d'oxalique et hydrogène), en traitant à un feu d'ébullition légère le mélange de 1 partie de gomme arabique

avec 2 parties d'acide nitrique de force moyenne. On laisse la gomme se dissoudre avant d'administrer du feu. Quand rien ne se dégage plus en vapeur rutilante, on étend de 4 parties d'eau et on sature l'acide par de l'ammoniaque. On dépouille, à l'aide du nitrate de chaux, d'un contenu possible en acide oxalique et on précipite par de l'acétate de plomb. On lave bien le précipité et on le décompose par de l'acide hydrosulfurique ou de l'acide sulfurique étendu de six fois son poids d'eau. On dépure en repétant le même procédé et on y joint la décoloration de l'oxalhydrate d'ammoniaque par du charbon animal exempt de phosphate. Le dernier degré de concentration est donné au moyen du vide. On peut à la gomme arabique substituer une autre organisation du carbone en simple. L'oxigène enlèverait au sucre 2 de ses 4 rapports d'hydrogène et s'ajouterait par 1 rapport de sa substance; à l'amidon, la gomme et congénères, 1 $\frac{1}{2}$ rapport et s'ajouterait par 1 $\frac{1}{2}$ rapport. Le bois ne perdrait pas d'hydrogène et recevrait 3 d'oxigène. Il devrait s'ajouter 1 d'eau. L'acide oxalhydrique avec partie triple d'acide nitrique, s'est formé à froid et au bout d'un mois, en beaux cristaux d'acide oxalique. L'acide nitrique a seulement à celui oxalhydrique dû enlever ses 2 d'hydrogène de lignification pour qu'il fut de l'acide oxalique. Les 2 rapports d'eau qui en sont résultés avec le rapport que l'acide en possédait, ont suffi pour rejoindre l'acide et l'hydrater au degré de sa cristallisabilité régulière. L'acide nitrique n'a perdu

ni acquis en eau. Il a, sur 3 rapports de sa substance, en le supposant sesqui-hydraté, cédé 2 rapports d'oxygène, ce qu'il a pu faire sans changer de couleur, car ce n'est pas la sousacidification, mais la pénétration par du calorique et la condensation incomplète d'une portion d'acide, soit hyponitrique, soit nitrique, qui colore l'acide nitrique; 173 de l'acide est resté intact; le restant est devenu de l'acide hyponitrique. La circonstance que la portion de l'oxygène la plus riche en calorique a été employée, a fait que la chose a pu s'effectuer à froid. L'échauffement détermine l'oxalification à l'instant.

Les sels de l'acide oxalhydrique cristallisent mieux avec un excès d'acide que sans cet excès. Ceux neutres d'ammoniaque, de strontiane et de chaux ne cristallisent pas; avec excès d'acide, bien; aucun des deux à base de soude ou de baryte ne cristallise. Le zinc donne un héli-sous-sel avec 1 rapport d'eau.

L'auteur dit qu'on peut assimiler l'hydrate de l'acide (mi-hydrate) à un bi-sel (sursel ou sel acide) à base d'eau; mais ce liquide, qui développe au lieu d'éteindre la qualité acide, ne saurait salifier des acides.

Les composans mesurés de l'acide oxalhydrique sont, pour ses constituans éloignés, 8 volumes de vapeur de carbone, 12 de gaz oxygène et 24 de gaz hydrogène; et, pour ses constituans remoto-prochains, 8 d'oxide de carbone, 4 de carbone hydrogéné, 6 d'oxygène et 4 de vapeur d'eau. Son nombre est 75 pour l'acide anhydre,

et $79 \frac{1}{2}$, pour l'acide mi-hydraté. Son signe doit être 0.

Acide méconique. L'acide méconique n'a encore été trouvé que dans l'opium où il existe uni à la morphine et autres bases. Jusqu'ici on l'avait obtenu par cristallisation et inséquent sublimation, et on croyait que les cristaux récoltés par les deux voies étaient de la même nature. Robiquet a trouvé qu'ils étaient différens de composition et de propriétés. Il a de plus reconnu que l'acide par cristallisation à un état hydraté et un état anhydre. L'acide cristallisé contient 4 rapports d'eau dont il laisse échapper 3, lentement à une chaleur de 100° et rapidement, à une de 120° . Ces deux acides ont la même composition et diffèrent seulement par un contenu différent en eau. L'auteur les nomme acide hydraté et acide anhydre. Leurs constituans sont $3 \frac{1}{2}$ rapports de carbone, 6 d'oxygène et $3 \frac{1}{2}$ d'hydrogène. L'acide effleuré par la chaleur contient 1 rapport d'eau qu'il échange contre les bases et qui est ainsi de conjonction. Celui cristallisé contient 3 rapports d'eau de plus. Celui-ci, malgré son grand contenu en eau, est persistant à l'air. L'acide par sublimation, que l'auteur nomme pyroacide, renferme $1 \frac{1}{2}$ rapport de carbone de plus et 1 d'oxygène et $\frac{1}{2}$ d'hydrogène de moins. A l'état libre il est conjoint par 1 rapport d'eau. Autrefois pour avoir l'acide méconique on faisait bouillir l'opium avec de l'eau. On filtrait et on ajoutait, sur 33 parties d'opium mis en expérience, 1 partie de magnésie caustique. Le méconate de magnésie se

précipitait en même temps que la morphine, l'un et l'autre salis par de la matière extractive. On enlevait cette matière par de l'alcool froid et on faisait dissoudre la morphine dans de l'alcool absolu chaud. Le méconate était décomposé par de l'acide sulfurique affaibli et le mélange d'acide méconique et de sulfate de magnésie, précipité par du chlorure de barion. On lavait les deux sels et on décomposait le méconate par une longue digestion avec de l'acide sulfurique affaibli. On rapprochait, pour faire cristalliser, la solution de l'acide méconique. On sublimait à une chaleur de 20 à 25° auquel l'acide est fusible et, en même temps, vaporisable. L'acide sublimé est incolore et peut être rectifié à la sublimation sans laisser de résidu. Il est aisément soluble dans l'eau. L'acide deshydraté, par sa solution dans 4 parties d'eau chaude, se rehydrate, et cristallise sous sa forme primitive.

M. Robiquet a reconnu un troisième acide méconique qui, sans avoir d'autres constituans que celui fait par la voie humide, n'a pas les mêmes propriétés. Il le nomme acide para-méconique. Il résulte d'acide, soit hydraté, soit anhydre, soit naissant sans eau de conjunction et alors actuellement déplacé d'avec une base, chaux ou autre, qu'on fait bouillir avec de l'eau. L'acide cède son eau de conjunction à l'eau d'ébullition, et lorsqu'il naît sans la première eau il ne la prend pas sur la dernière. Il se constitue inconjoint ou reste inconjoint et, faute de conjunction, il se partage en d'autres natures de corps, dont l'une est de l'a-

eide carbonique. On pourrait considérer ces autres natures de corps comme les constituans prochains de l'acide, si celle qui reste après que l'eau est vaporisée ou que l'ébullition a cessé, avait changé en autre chose qu'en propriétés. Étant réduit à ses termes les plus simples de constitution, l'acide paraméconique ne retient point d'eau. Il n'a pas besoin d'en retenir après que l'acide carbonique entre lequel et lui l'eau devait servir de lien, l'a abandonné. Ce serait une bien belle découverte que celle de l'enlèvement de l'eau de conjonction par l'eau d'ébullition, si le contre-produit de l'acide carbonique, au lieu d'être encore de l'acide méconique, était de ce dernier moins un autre constituant prochain dont la réunion à l'acide carbonique par l'intermède de l'eau répondit en nature et rapports de principes à la composition de l'acide méconique. Il était connu, et nous avons été les premiers à le faire connaître, que, dans une infinité de circonstances, l'eau chaude de solution enlevait aux corps l'eau froide d'hydratation et mettait les corps à nu. L'eau d'hydratation, lorsque son emploi est passif, en raison du calorique dans lequel elle est déplacée, est effectivement froide et c'est pour lui restituer le calorique que le froid est excité lorsqu'un corps hydraté en plein est dissous à froid; mais l'enlèvement de l'eau de conjonction était ignoré et si, dans quelques cas, il s'est présenté, on ne l'avait pas remarqué. Il sera riche en applications si dans d'autres circonstances il se repète. Déjà ici il a dévoilé ce fait si extraordinaire que l'acide

carbonique peut s'unir à un acide et en être le constituant prochain ou l'un des constituans prochains. Aucun autre composé ne pouvait rendre cette union plus singulière. Le partage en constituans prochains que la soustraction de l'eau de conjonction à l'acide méconique détermine, a mis au jour un constituant connu et un inconnu ; d'autres partages semblables peuvent mettre en isolement des constituans prochains tous deux inconnus, et ce moyen d'analyse si simple pourra enrichir la chimie des corps organiques et aussi celle des corps inorganiques de composés dont, par tout autre moyen, l'existence serait restée ignorée. Que l'enlèvement de l'eau de conjonction par l'eau d'ébullition détermine la dislocation, résulte de ce que de l'eau étrangère doit produire l'effet, car l'hydrate peut être chauffé jusqu'au degré où l'eau bout, sans que la décomposition ait lieu. Il est vrai que l'eau d'hydratation ne peut rester assez longtemps avec l'acide pour acquérir le degré d'échauffement où l'effet est produit. On peut attribuer la différence à ce que de l'eau d'hydratation est engagée dans une fonction déterminée et ne peut en exercer une autre. La décomposition est lente lorsqu'elle a lieu sur de l'acide hydraté ou simplement conjoint. Elle est rapide sur de l'acide qui naît sans eau. Cette différence dépend de ce que, sur les premiers acides, l'eau d'hydratation et celle de conjonction ou cette dernière seule, doivent être enlevées et que sur l'acide naissant sans eau le déplacement de l'eau de conjonction existe tout fait par

la base du sel. La possibilité de l'enlèvement de l'eau de conjonction par l'eau d'ébullition dénote que dans l'acide méconique l'eau est engagée passivement et en vertu d'un déplacement dans son calorique. Cette expérience met au clair le genre de service que dans la conjonction entre les constituans quelconques, et prochains comme éloignés et remoto-prochains, l'eau de cette fonction prête. Elle a aussi fait voir que près des acides organiques l'eau gère comme comburent tandis que près des acides inorganiques, peut-être aussi près de ceux organiques par oxigénation et simples, elle gère comme combustible, par où on doit entendre que dans l'un cas elle éprouve le déplacement dans le calorique et que dans l'autre, elle l'opère. L'eau d'ébullition pourrait, à la rigueur, être simplement un moyen d'application de la chaleur et alors l'eau de conjonction serait déplacée par le calorique sans, en même temps, être enlevée par l'autre eau; mais beaucoup de deshydratations, auprès desquelles la déconjonction est un effet formidable, demandent déjà le concours de la chaleur. Or, la deshydratation est le produit de l'eau de solution qui enlève l'eau d'hydratation. Si la deshydratation peut devoir être l'effet d'une double action, à combien plus forte raison la déconjonction ne doit-elle pas devoir l'être? La composition de l'acide méconique répond à $\frac{3}{172}$ rapports de carbone bois et $\frac{1}{172}$ d'oxigène. C'est ainsi un oxigeno-acide, mais qui n'est en correspondance avec aucun autre acide de la même catégorie, car il ne contient pas $\frac{1}{172}$ rapport d'oxigène d'aci-

cidification par chaque rapport de carbone-bois. S'il contenait $1\frac{1}{2}$ rapport de carbone-bois de moins ou $1\frac{1}{4}$ rapport d'oxygène de plus, ce serait $1\frac{1}{2}$ rapport d'acide succinique. La composition de l'acide sublimé revient à 3 rapports de carbone-bois avec 2 rapports d'oxidule de carbone et 1 rapport d'eau. C'est donc du bois adhérent à rapport égal de carbone-bois, acidifié par rapport double d'oxidule de carbone. Celui-ci est un carbon-oxygène-acide. A l'état libre il est conjoint par 1 rapport d'eau.

Il serait difficile de distribuer les élémens de l'acide figuré sans eau de conjonction en acide carbonique et en son pareil sans qu'il y ait formation d'un autre composé, car un corps ne saurait perdre sans acquérir et rester le même. Il n'y a pas à penser à une décomposition d'eau pour former de l'acide carbonique. D'ailleurs, cette décomposition donnerait de l'hydrogène qu'il faudrait bien trouver quelque part et ne remplacerait pas le carbone, et pour que l'eau ne fut pas décomposée et qu'un contre-produit ne fut pas formé, en supposant que $1\frac{1}{2}$ carbone soit composé en acide carbonique, il resterait une combinaison de 3 carbone, $1\frac{1}{2}$ oxygène et $3\frac{1}{2}$ hydrogène, qui pourrait être $1\frac{1}{2}$ de sous-bois acidifié par $3\frac{1}{2}$ d'hydrogène, mais qui bien certainement ne serait pas de l'acide méconique. Il faudra donc qu'il y ait autre perte que celle d'acide carbonique. L'eau, dans cette décomposition, ne prend la place de rien. Elle n'enlève pas l'acide carbonique, qui n'a aucune affinité avec l'eau, et elle

ne reste point avec l'acide résidu. Si cet acide résidu était de l'acide par l'hydrogène, l'eau avec chaleur déterminerait sur l'acide méconique un partage comparable à celui que le ferment sans chaleur détermine sur le sucre. Elle ne peut agir que sur l'eau de conjonction et agit sur elle par affinité de solution.

Robiquet s'est procuré l'acide méconique en décomposant par de l'acide sulfurique le méconate de chaux, dont le chlorure de calcium avait déterminé la formation dans la liqueur d'opium conjointement avec celle de l'hydrochlorate de morphine. L'acide méconique dûment dépuré se présente sous la forme de beaux cristaux transparents que nous avons dit contenir 4 rapports d'eau dont à 100° de chaleur ils laissent peu à peu échapper les $3\frac{1}{4}$ et deviennent opaques. Les cristaux sont persistans à l'air. L'acide hydraté est soluble dans 4 parties d'eau chaude. L'acide deshydraté en demandera $4\frac{1}{12}$ parties. On pourrait dire *hypohydreux*, *hydreux*, *hydrique* et *hyperhydrique* pour 1, 2 et 3 rapports d'eau. Le para-acide exige 16 parties de la même eau. Cet acide ne change pas de caractère par son union avec les oxides, car la décomposition du sel le reproduit identique. Le méconate de potasse se forme volontiers en surméconate. Le paraméconate du même alcali préfère se former en paraméconate neutre. L'acide méconique, dans ses divers états, colore en rouge intense les sels de fer à oxidulo-oxide.

L'acide méconique engagé avec l'argent forme

un sursel insoluble, mais qu'un excès d'acide rend soluble. Ajoute-t-on cet excès d'acide, une action vive a lieu et du cyane est formé. L'azote étant désoxidé au complet, il ne peut y avoir dégagement d'oxide ou de sousacide de ce combustible. De l'acide carbonique, de l'acide oxalique et de l'eau sont en même temps formés. Les 2 d'hydrogène de l'acide méconique sont enlevés aux 2 d'oxidule de carbone qu'ils organisaient en bois et les $1\frac{1}{2}$ restans du carbone avec les 5 d'oxigène restans, auxquels il ne manque que $1\frac{1}{2}$ de ce dernier principe pour être de l'acide carbonique, peuvent prendre cet oxigène à l'oxide d'argent qui deviendrait du sousoxide ou à l'acide nitrique. On voit que le méconate d'argent renferme en oxigène au-delà de ce qui est requis pour composer ses élémens combustibles en acide carbonique et eau; mais 3 rapports d'acide seront décomposés pour détruire 1 d'acide nitrique.

Le nombre de l'acide méconique sans eau est 73; avec 1 rapport d'eau, 82; avec 4 rapports du même liquide, 109. Son signe est $\bar{M}e$. Le nombre de l'acide sublimé, à l'état anhydre, est 108; celui du même acide hydraté, 115. Son signe pourrait être $p\bar{M}e$.

Depuis que l'article qui précède était en partie tiré, nous avons eu connaissance d'une nouvelle analyse de l'acide méconique faite par Liebig. Nous avons dit que pour subir le changement indiqué aux dépens de ses propres principes, l'acide devait totalement changer de composition et d'oxigeno-acide devenir de l'hydrogeno-oxi-

geno-acide; qu'il ne pouvait éprouver ce changement aux dépens d'eau étrangère sans que l'hydrogène de cette eau ne devint libre et que l'eau, à moins que son hydrogène ne trouvât à s'engager ailleurs, ne saurait former le carbone en acide carbonique. La nouvelle analyse indique comme constituans de l'acide ordinaire $3 \frac{1}{2}$ de carbone, 7 d'oxygène et 2 d'hydrogène et, pour le paraacide, 6 de carbone, 5 d'oxygène et 4 d'hydrogène. La première formule répond à un oxigeno-acide composé de 2 rapports carbone-bois, $1 \frac{1}{2}$ oxide de carbone et 2 oxygène ou de 1 acide oxalique et de $1 \frac{1}{2}$ acide carbonique. Cette composition fait rentrer l'acide dans la classe de ceux à radical regulier (2 carbone et 2 principes de l'eau). Le paraacide ou acide ayant perdu son eau de conjonction et avec elle sa primitive composition, est 3 de carbone, 5 d'oxygène et 2 d'hydrogène. Cet acide est donc encore 2 rapports de carbone-bois et 1 d'acide oxalique. Le rapport de l'hydrogène est resté le même; ceux du carbone et de l'oxygène ont changé. Ils ont été diminués dans le rapport de $1 \frac{1}{2}$ d'acide carbonique. En supposant correct l'ordre de conjonction que nous avons attribué à l'acide ordinaire, le $1 \frac{1}{2}$ d'acide carbonique a seulement dû se retirer pour que l'acide restant fut du paraacide. Il a dû se retirer le premier comme étant ajouté le dernier et surtout comme s'y trouvant le moins à sa place et pouvant se gazéifier. Cette gazéification est la cause que la décomposition persiste. L'acide restant est de l'acide oxalique

conjoint par 2 rapports de carbone-bois en place de 1 eau. Son nom pourrait être acide lignoxalique, en imitation d'acide hydroxalique. Une seconde dislocation pourrait du nouvel acide faire de l'acide succinique : 1 rapport d'oxide de carbone devrait se retirer et 1 d'oxigène rester. Ce serait 2 de carbone-bois et 1 d'oxigène. La retraite d'un second demi-rapport d'acide carbonique laisserait 1 de bois avec $1/2$ d'oxidule de carbone. La valeur du radical carbone-bois étant restée la même, l'acide, moins le demi-rapport d'acide carbonique, doit saturer la même quantité de base que l'acide plus ce demi-rapport d'acide carbonique. Cet acide, en quittant le composé primitif, n'a pu changer une capacité de saturation à laquelle il n'avait pas concouru. Son nombre à diminué de 22, et de 100 qu'il était, il est devenu 78. La quantité de soufre ne varie pas, que dans ses acides il prenne 1, 2 ou 3 d'oxigène. C'est le soufre et non l'oxigène qui sature. Dans les corps organiques le radical, composé de 2 carbone et 2 principes de l'eau, règle le proportionnement. Le surplus n'y concourt en rien. On peut à l'acide lignoxalique donner pour constituans 2 carbone-bois, 1 acide carbonique et 1 eau. L'acide primitif aurait $1/2$ de cet acide de plus. L'eau serait de composition. Celui-ci est encore 3 $1/2$ rapports d'oxide de carbone acidifié par 2 d'hydrogène. Ce serait alors un hydrogeno-acide auquel 2 d'oxide de carbone, surcombinés de $1/2$ de sa substance, serviraient de radical. Il est impossible de ne pas admettre que l'acide carbo-

nique, du moins pour la partie qui se retire, existe tout formé dans l'acide ordinaire, car il n'y a pas moyen de donner une autre distribution à ses élémens, une distribution du moins qui soit raisonnable et d'accord avec les loix qui régissent la matière.

Il est donc vrai, ainsi que nous l'avions pensé, que sous l'influence de l'eau assistée de la chaleur, l'acide méconique perd son eau de conjunction et se partage en deux autres acides, dont l'un était connu et dont l'autre est nouveau. L'acide méconique se compose donc de ces deux acides liés ensemble par 1 rapport d'eau. Les 3 autres rapports d'eau que l'acide cristallisé contient peuvent être mis en relation avec son rapport d'acide oxalique. Le travail de Robiquet a fait connaître qu'un acide organique peut se composer d'un autre acide organique et d'un inorganique et qu'il suffit de l'eau aidée de la chaleur ou de la chaleur appliquée par l'intermède de l'eau pour opérer la résolution de cet acide en ses constituans prochains qui sont eux-mêmes des acides. Que l'eau ne concourt pas à la décomposition est contrédict par la circonstance que la chaleur (100) sans eau ne peut l'effectuer. Elle devrait cependant pouvoir le faire s'il ne s'agissait que de chasser l'eau et de disjoindre en même temps les deux acides. Le moyen d'analyse inventé par Robiquet se recommande sous le triple rapport d'être simple, de ne rien altérer et de donner des éduits sans produits. Le nombre de l'acide méconique, d'après l'analyse de Liebig, est 110 ;

celui de l'acide lignoxalique est 74. Le signe de ce dernier pourrait être Lgo.

Acide kinique. Cet acide, dont le nom indique assez la principale origine, se trouve, outre dans les différentes espèces de quinquina, où il est uni à deux faux alcalis et à la chaux, dans l'aubier de sapin.

Pour obtenir l'acide kinique on fait gonfler de la poudre de quinquina en l'impregnant d'eau froide. Le lendemain on ajoute plus d'eau froide et on laisse macérer pendant un jour. Les trois kinates de chaux, de chinine et de cinchonine et aussi un peu de kinate de potasse, se dissolvent et sont joints aux autres parties aisément solubles de l'écorce. On passe avec expression et on répète les mêmes macérations froides jusqu'à ce que l'écorce soit épuisée de tout ce qu'elle peut céder à l'eau. On évapore les liquides en consistance de sirop épais et on agite avec de l'alcool fort. Il sortira de solution un sel brun auquel par le lavage à l'alcool on enlève, le mieux possible, la couleur; on fait dissoudre dans de l'eau, on réduit une seconde fois en sirop et, dans un lieu modérément chaud, on laisse cristalliser. Les cristaux sont du kinate de chaux. On les dépure par des solutions et des cristallisations réitérées. On peut aussi dépurer le sel en fixant la matière colorante sur de l'alumine, à quel effet on fait digérer sa solution avec de l'hydrate de cette terre encore humide d'avoir été préparée et on laisse cristalliser, puis on dissout dans l'eau et on décompose par du sousacétate de plomb. Le sous-

kinate de plomb se dépose et l'acétate de chaux reste dissous. On lave le précipité, on le délaie dans l'eau et on le décompose par de l'acide hydrosulfurique. Il se forme du soushydrate d'hydrosulfite de plomb à sousoxide. On l'isole d'avec la partie liquide et on rapproche celle-ci en consistance de sirop pour faire cristalliser l'acide. On peut aussi décolorer l'infusion à l'aide de la magnésie caustique. La liqueur residue de l'extraction de la chinine et de la cinchonine lorsqu'elle est faite par l'acide sulfurique et l'hydrate de chaux, renferme, outre le kinate de chaux d'abord décomposé et ensuite régénéré, celui qui provient des kinates de ces deux bases. On peut la traiter comme il vient d'être dit. On sent que s'il ne s'agissait que de l'acide kinique, il serait avantageux de faire les macérations à l'eau de chaux décantée trouble de dessus la chaux indissoute.

L'acide kinique a une saveur intensement aigre. Il est persistant à l'air et se dissout dans 2 1/2 parties d'eau froide. L'alcool le dissout aussi et semble se composer avec lui en éther.

L'acide kinique a pour constituans 7 1/2 rapports de carbone, 12 rapports d'oxigène et 12 d'hydrogène. Avec 1 1/2 de carbone de moins ce serait du sucre. Sa composition se rapporte à 3 carbone-bois et 4 1/2 carbone-sucre; 3 carbone et 3 principes de l'eau; puis 4 1/2 bois et 9 principes de l'eau; elle se rapporte aussi à de l'acide acétique conjoint seulement dans 3 1/4 de sa substance, car 7 1/2 de carbone avec 11 1/4 de principes de l'eau forment cet acide, mais il serait

avec $3\frac{1}{4}$ rapport au lieu de 3 rapports d'eau. On aurait cette eau, mais alors $1\frac{1}{2}$ rapport de carbone serait en excès ou sans principes de l'eau; $7\frac{1}{2}$ de carbone, pour être de l'acide acétique absolu, doivent avoir 15 de ces principes. Avec $1\frac{1}{2}$ de carbone de plus ou $3\frac{1}{4}$ d'eau de moins ce serait de l'acide acétique non conjoint et diminué des $3\frac{1}{4}$ dans sa capacité de saturation. Il n'y en a que 12. C'est peut-être là sa composition véritable. En composant tout le carbone en bois il resterait pour développer les $3\frac{3}{4}$ rapports de bois en acide, $4\frac{1}{2}$ rapports d'eau; 3 rapports de bois peuvent y être développés en acide pseudo-acétique par $1\frac{1}{2}$ de carbone-sucré et 3 d'eau. L'acide kinique est, dans tous les cas, un acide par l'eau. On pourra vouloir lui donner 3 rapports de carbone hydrogéné, $1\frac{1}{2}$ d'hydrogène carboné et 3 d'acide carbonique, ce serait alors du carbonate de carbone hydrogéné et ainsi de l'éther carbonique moins 1 rapport d'eau, qu'acidifieraient $1\frac{1}{2}$ d'hydrogène carboné. En donnant à l'acide kinique une distribution de composans telle que chaque double rapport de carbone ait 3 rapports de principes de l'eau, alors sa composition répondrait à $3\frac{1}{4}$ d'acide acétique sans eau; 3 fois 2 et 1 fois $1\frac{1}{2}$ de carbone avec 3 fois 3 et 1 fois 2 principes de l'eau; 1 rapport de bois ou 2 de carbone-bois avec 4 de carbone-sucré et $1\frac{1}{2}$ de carbone avec 2 principes de l'eau ou 3 carbone-bois avec $4\frac{1}{2}$ carbone-sucré; $3\frac{1}{4}$ de principes de l'eau manquent pour

que la totalité du carbone soit formé en acide acétique sans eau.

Comme l'acide kinique se rencontre précisément à l'endroit de l'écorce (l'aubier) où se fait la séparation de la matière organique insoluble d'avec la matière organique soluble, il n'est pas extraordinaire qu'il consiste en un acheminement vers cette séparation et se compose exclusivement de bois et d'eau.

Les constituans mesurés de l'acide kinique sont 30 volumes de vapeur de carbone, 24 volumes de gaz oxygène et 48 volumes de gaz hydrogène. Son nombre est 198. Il peut avoir pour signe K.

Acide caïnrique. Cet acide existe dans la racine de caïnca. Il y est uni à une base dont on doit le débarrasser à l'aide d'un autre acide. Cet autre acide peut être l'acide hydrochlorique. On en acidinule la decoction fortement rapprochée de la racine et on abandonne au repos. L'acide cristallise. On peut aussi par le moyen de l'alcool fort enlever à la racine tout ce qu'elle contient de soluble dans ce liquide. Le sel caïnrique n'est, d'après cela, pas soluble dans l'alcool. On fait bouillir le marc avec de l'eau et on répète la décoction aussi longtemps que l'eau sort amère. On réunit les décoctions et par de la chaux diluée on éteint leur saveur acide. Le souscaïnrate de chaux qui en résulte est à chaud décomposé par de l'acide oxalique dissous dans l'alcool. L'oxalate de chaux se dépose et l'acide caïnrique reste dissous. On le fait cristalliser. Cet acide n'est un peu largement soluble que dans l'alcool. L'eau

et l'éther n'en dissolvent que le 600^e de leur poids. Sa solution rougit le papier de tournesol. Les sels qu'il fournit avec les bases sont tous solubles dans l'eau et dans l'alcool. Le souscaïnate de chaux se dissout dans l'alcool bouillant. Il exerce, sans doute en vertu de cette solubilité, des réactions alcalines. Liebig lui a reconnu pour constituans 4 rapports de carbone, 7 d'hydrogène et 4 d'oxygène, auxquels est joint 1 rapport d'eau que l'acide dépose en s'unissant aux oxides. Cette composition répond à 4 de carbone-bois et 3 d'hydrogène. C'est, d'après cela, un hydracide végétal simple, par où j'entends que son acidification est effectuée par de l'hydrogène simple et non par une hydrogénation du carbone, qui, pour la matière organique, sont les deux hydroacidifications possibles : hydracide et carbonohydracide. Sa composition répond aussi à 3 carbone hydrogéné en double et 1 carbone hydrogéné en simple, qu'acidifient 4 oxygène. Le nombre de l'acide caïnique n'est pas encore déterminé, mais on peut facilement l'inférer de la quantité d'eau qui l'hydrate et qu'il échange contre les oxides. Estimé d'après cette indication, le nombre de l'acide sans eau serait 87 et celui de l'acide avec eau, 96. Son signe doit être $\bar{C}a$.

Acide camphorique. L'acide camphorique résulte de l'addition d'oxygène au camphre. Nous avons déjà dit en quoi celui-ci consiste. On distille le camphre avec 7 parties d'acide nitrique à 1,25 et on cohobe ce qui est passé dans le récipient sur l'huile de camphre qui est restée dans la cor-

nue, et avec le camphre qui s'est sublimé. On répète les cohobations aussi longtemps qu'il s'élève des vapeurs par elles-mêmes rouges ou qui rougissent au contact de l'air et que l'huile de camphre continue de surnager sur l'acide. Il ne se dégage point d'acide carbonique. L'acide camphorique cristallise. On le purifie par des solutions dans l'eau et des cristallisations répétées. Les cristaux sont beaucoup plus solubles dans l'alcool et dans l'éther que dans l'eau, ce qui n'est pas étonnant pour un acide qui existe sous l'empire de l'hydrogène. L'acide se dissout à chaud dans l'huile de terebenthine et cristallise de cette solution. A 63° il se liquéfie, et sa fonte, en se reconcretant, cristallise. L'acide camphorique, d'après sa composition avouée, serait un hydracide et consisterait en 5 rapports de carbone-bois, ou 2 $\frac{1}{2}$ rapports de bois, chaque rapport de celui-ci étant acidifié par 5 rapports d'hydrogène; 5 rapports de carbone, 5 d'oxygène et 7 $\frac{1}{2}$ d'hydrogène, en mesure, 20 volumes du premier, 10 du second et 30 du dernier. Mitscherlich dit 8 volumes d'hydrogène. On ne saurait trouver une autre distribution de ses élémens à moins d'en faire un oxigéno-acide dans lequel 5 de carbone sesquihydrogéné seraient acidifiés par 5 d'oxygène. Ce serait 5 carbone et 5 eau héli-surhydrogénée.

Nous avons dit que le camphre consiste en 6 carbone, 1 oxygène et 6 hydrogène. Pour devenir acide, il a dû prendre 4 oxygène et perdre 1 carbone et 1 $\frac{1}{2}$ hydrogène. Il y a, par conséquent, dans l'acide 1 rapport de carbone et 1 $\frac{1}{2}$

d'hydrogène de moins et 4 d'oxygène de plus que dans le camphre. La dépense en oxygène a dû être 9 172, et 2 rapports d'acide nitrique ont, à 172 rapport d'oxygène près, dû être décomposés en entier pour former 1 rapport d'acide camphorique. Si le carbone excédant, au lieu de s'acidifier, s'est formé en cyane, alors 1 rapport d'acide a pu suffire pour transmettre au camphre 4 rapports d'oxygène, et lui en enlever 1 d'hydrogène; le 172 d'hydrogène restant a pu s'unir au cyane et former de l'acide hydrocyaneux (cyane hydrogené). On dit que pour devenir acide le camphre prend 5 d'oxygène sans rien perdre de ses autres principes. On l'infère de ce que, pendant son acidification, il ne se forme point d'acide carbonique. Si l'excès de son carbone est retenu par l'azote, il ne doit pas s'en former; et il ne doit alors aussi passer de l'azote. Les cohobations auraient pour but d'épuiser d'oxygène 1 rapport d'acide nitrique jusqu'à ne plus être que de l'azote; mais Liebig dit qu'il se dégage de l'oxide d'azote et qu'aucun autre produit n'est formé. Alors le camphre devrait prendre 5 d'oxygène, et l'acide consisterait en 6 de carbone, 6 d'oxygène et 9 d'hydrogène. Ce serait encore 6 de carbone-bois ou 3 de bois développés chacun par 3 d'hydrogène; 6 rapports d'acide devraient résulter de 5 rapports de camphre, ou l'acide devrait se former de camphre abaissé de 176 dans la valeur de son atome présumable d'après la présence de 1 rapport d'oxygène. En d'autres mots, l'acide provenu de 1 rapport de camphre devrait saturer

en neutre $1 \frac{1}{6}$ d'un oxide et ainsi augmenter de $\frac{1}{6}$ en capacité de saturation par la perte de $\frac{1}{6}$ de sa matière, car l'acide de saturation devient 5 carbone, 5 oxygène et $7 \frac{1}{2}$ hydrogène de 6 carbone, 6 oxygène et 9 hydrogène qu'était l'acide de formation. Nous avons vu dans le phosphore un radical dont le nombre s'élève en devenant acide; ici, c'en serait un dont le nombre s'abaisserait; 10 $\frac{1}{2}$ et 14 pour le phosphore; 89 et $68 \frac{1}{4}$ pour le radical de l'acide camphorique.

Dumas considère le camphre comme le premier degré d'oxidation d'un radical qu'il nomme camphogène et dont, d'après l'analyse du camphre, les constituans devraient être 6 de carbone et 9 d'hydrogène et dont ainsi la composition répondrait à du carbone sesquihydrogéné ou à rapports égaux de carbone hydrogené en double (1 carbone, 2 hydrogène) et de carbone hydrogené en simple (1 carbone, 1 hydrogène). Ce radical, pour devenir de l'acide camphorique, au lieu de prendre 5 rapports d'oxygène, devrait en prendre 6.

Le camphre incomplètement acidifié par l'oxygène donne lieu à un acide particulier et qu'on peut considérer comme de l'acide camphoreux ou comme de l'acide camphorique adhérent à du camphre sans oxygène, qui, n'étant point une base, n'éteindrait en rien sa qualité acide. Ce dernier est le plus probable, car on peut obtenir l'acide incomplet en faisant fondre du camphre avec l'acide complet. Nous voyons ailleurs la capacité de saturation ne pas changer par l'au-

gmentation ou la diminution de l'oxigène. Ici, elle ne change pas par l'augmentation du radical. Le soufre et le phosphore sont dans ce dernier cas. Les sels de l'acide incomplet sont moins solubles que ceux de l'acide complet.

Le nombre de l'acide camphorique est 115. Son signe est $\bar{C}m$.

Acide suberique. L'acide suberique est une autre acidification de la matière végétale par l'oxigène de l'acide nitrique. L'acide nitrique, quand l'azote ne se coengage pas, n'est qu'un moyen plus facile d'appliquer l'oxigène. Il n'y a de différent que le mode de préparer. L'acide suberique a été découvert par Brugnatelli, père. On l'obtient en traitant avec l'acide nitrique des coupeaux de liège divisés en fragmens. On met 6 parties d'acide sur 1 partie de liège. On laisse réagir jusqu'à ce qu'il ne distille plus rien. On cohobe l'acide recueilli sur le residu. Puis on évapore en consistance de sirop. On mêle le sirop avec de l'eau et on fait digérer à chaud. On filtre et on concentre jusqu'à ce que le liquide, en se refroidissant, dépose une matière blanche, qui est l'acide. Il cristallise, en même temps, de l'acide oxalique et, pendant toute l'opération, une graisse cireuse est, ou formée, ou désengagée. Les bouchons de bouteilles où se trouve de l'acide nitrique se convertissent peu à peu en cette même graisse. L'acide ne cristallise pas de sa solution dans l'eau; mais sa fonte, qui a lieu à 54°, se refige à 52° et cristallise. Par la sublimation il se forme en beaux cristaux. L'acide est soluble

à la fois dans l'eau, l'alcool, l'éther et l'huile de terebenthine, beaucoup plus à chaud qu'à froid. Il ne cristallise d'aucune de ces solutions. Il s'unit, à chaud, aux huiles grasses. L'acide subérique a une saveur faiblement acide et rougit le papier de tournesol; sa composition n'a pas encore été bien déterminée. On l'a fixée à 3 rapports de carbone-sucré développé chacun par 1 rapport d'hydrogène. Ce serait, d'après cela, un hydracide. On pourrait en faire de l'hydrate de 3 rapports de carbone-bois formés en hydracide simple. Comme la composition du liège répond à celle du bois, il serait difficile qu'un acide par hydrogénation se formât avec le secours d'un corps qui ne peut qu'enlever de l'hydrogène et ajouter de l'oxygène et cela d'autant plus que le co-produit est de la graisse. Il est vrai que de l'acide oxalique qui se formerait de carbone se retirant avec de l'oxygène, laisserait de l'hydrogène en excès; mais ici cet acide naît d'hydrogène enlevé et d'oxygène ajouté. Parmi les sels que l'acide subérique forme il n'y a que ceux aux trois bases alcalines qui cristallisent. Le nombre de l'acide subérique, d'après la composition qui lui est attribuée, est 66. Son signe pourra être $\bar{S}u$.

Acide roccellique. L'acide roccellique, ainsi que le dit son nom, se trouve dans le lichen d'où on tire le tournesol. Il est insoluble dans l'eau et ne peut ainsi manifester de goût acide. Il est, par contre, très-soluble dans l'alcool et l'éther et cristallise de sa solution chaude dans ces li-

quides. Ces solutions exercent une réaction acide. A 130° il se fond et, à 122°, il se refige et cristallise. On l'obtient en traitant l'orseille avec de la liqueur d'ammoniaque concentrée, jusqu'à ce que rien n'en soit plus extrait. On réunit les extractions et on précipite par du chlorure de calcium. Le précipité est du roccellate de chaux. On édulcore et on isole l'acide en reprenant la chaux par le moyen de l'acide hydrochlorique. On édulcore de nouveau et on dissout dans l'éther. La vaporisation de l'éther fait cristalliser l'acide. L'acide roccellique consiste en 8 rapports de carbone, 4 d'oxygène et 16 d'hydrogène. C'est ainsi un carbonohydroacide ayant pour radical 4 rapports de carbone-bois et pour acidifiant, 4 rapports de carbone trihydrogéné. On peut encore réunir 4 rapports de carbone hydrogéné et 4 rapports de carbone-bois et en faire de l'hémicarbone-bois (8 rapports) par 4 d'eau hydrogénée en place de 4 d'eau simple. Il resterait 4 d'hydrogène pour le développement en acide (8 de sousoxidule de carbone et 16 d'hydrogène). Il ne manque à l'acide roccellique que 4 rapports d'hydrogène pour être 4 rapports d'éther. On peut aussi lui donner la composition de 4 rapports de carbone-bois et 4 rapports de carbone hydrogéné, développés en acide par 4 rapports d'hydrogène. Ce serait alors un hydracide simple au lieu d'un carbonohydracide. Une autre distribution est d'en faire de l'oxide d'étherine, 4 rapports de chaque, ou 8 rapports de carbone hydrogéné, développés en acide par 4 rapports d'oxygène. L'acide roc-

cellique serait, en quadruple rapport, l'isomère de l'esprit pyroacétique moins 4 rapports d'eau ou 1 rapport d'eau par 1 d'oxide d'étherine, et du second éther oxidé moins 2 rapports d'eau, ou moins $1/2$ rapport d'eau par 1 rapport du même oxide. Les sels que l'acide roccellique forme avec les bases sont peu importans. Le roccellate de potasse cristallise. La solution de ce sel mousse comme du savon. Le nombre de l'acide roccellique est 144. Son signe pourrait être $\bar{R}o$.

Acide benzoïque. L'acide benzoïque a un radical qui lui est commun avec d'autres substances végétales et qui se combine à la manière d'un corps simple avec d'autres corps simples. L'acide benzoïque existe, ou par ses élémens, ou tout composé, dans la resine qu'on nomme benjoin. Le radical de l'acide benzoïque n'a point d'existence combinée et serait assimilable aux acides radicaux des combustibles et comburens relatifs, si d'autres corps jouissant de la même propriété n'étaient connus. Du nombre de ces autres corps sont les acides des trois origines qui ont un nombre impair de rapports d'oxigène ou d'eau. Les sursels de ces acides, les sels ammoniacaux sans excès d'alcali ou d'acide, les sousoxidations et oxidations intermédiaires ainsi que les sousehydrogenations et les hydrogenations intermédiaires du carbone, la sousehydrogenation de l'azote et beaucoup d'autres composés sont dans ce cas; l'acide benzoïque y est lui-même car son existence dépend de 1 rapport d'eau. Nous avons vu l'acide méconique se partager en deux autres acides par la circonstance

que le rapport d'eau en vertu duquel il subsistait, lui était enlevé. On ne saurait dire si la nature se sert de l'inconstituabilité hors de combinaison de certains corps pour multiplier ou pour restreindre le nombre des composés. Le premier but serait rempli si la résolution des corps inconstituables se faisait en composés connus et en corps simples; le second le serait si la plupart des résolutions se faisaient en composés seulement.

L'acide benzoïque existe en outre dans la fève tonca, la vanille, les baumes de Perou et de Tolu, le styrax en larmes. On l'a également trouvé en adhérence avec une matière animale dans l'urine des animaux herbivores. L'huile distillée d'amandes amères le forme par sa combinaison avec l'oxigène. Il est de plus recueilli de la distillation du suif et autres graisses.

On peut se procurer l'acide benzoïque tant par la voie sèche que par la voie humide. On l'a par la première voie en chauffant jusqu'à la stricte fusion et dans un pot d'argille du benjoin concassé. On couvre le pot d'un cône de carton et on lutte avec de la pâte de farine. Une quantité de cristaux, ayant l'éclat du nacre de perles, monte à la sublimation. On les enlève, à de courts intervalles, par le moyen d'une barbe de plume. En ménageant bien le feu, on peut pendant un demi-jour et plus faire sublimer de l'acide. Les premières portions sont imprégnées d'une huile éthérée incolore; les suivantes, d'une de plus en plus colorée et jusqu'à devenir tout à fait brune. L'acide par cette voie est destiné

à l'usage de la médecine. Pour l'usage de la chimie on procède par la voie humide. On broie le benjoin avec environ le quart de son poids de souscarbonate de soude et on incorpore peu à peu assez d'eau pour avoir une pâte liquide. On digère pendant plusieurs heures à une chaleur incapable de fondre la résine. On isole le liquide, on lessive le marc, on rapproche et on décompose par de l'acide sulfurique. L'acide benzoïque, peu soluble, se dépose. On rapproche encore et on lave l'ensemble des dépôts à l'eau froide, qui dissout le sulfate de soude. Doebereiner sature par de l'ammoniaque liquide affaiblie. On dissout l'acide dans l'eau chaude pour l'obtenir cristallisé ou on le soumet à la sublimation. L'acide libre d'huile n'a pas d'odeur. Il peut contenir de l'huile sans avoir de la couleur. Il suffit pour cela de le rectifier à la sublimation jusqu'à ce que l'huile qui l'imbibe soit incolore. Au feu, l'acide benzoïque se fond avec l'aisance d'une graisse. En se refroidissant, il prend une texture cristalline. A une température plus élevée, il se volatilise. Sa volatilité est plus grande à l'état humide qu'à l'état sec. L'acide ne pouvant retenir l'eau, l'eau entraîne l'acide. L'affinité n'est pas assez forte pour qu'il y ait séparation : elle l'est assez pour qu'il y ait covolatilisation. C'est l'histoire de toutes les volatilisations que l'eau ou un autre liquide facilite. Cela avertit de ne pas trop chauffer lorsqu'on rapproche pour faire cristalliser. La vapeur de l'acide benzoïque, étant enflammée, brûle avec une flamme vive. L'acide demande, pour

sa solution , 200 parties d'eau froide et 25 parties d'eau chaude. Il se dissout dans moins de 2 parties d'alcool. Cette différence de solubilité dans les deux menstrues dénote que c'est un hydrogène-acide. L'acide nitrique ne le détruit pas, et l'acide sulfurique le dissout sans l'altérer. Cela prouve que le premier acide ne lui enlève pas l'eau de conjonction, et que, couvert du rapport d'oxygène qui lui vient du dehors et de l'eau qui le joint à cet oxygène, son radical n'est pas impressionnable par l'oxygène du dernier. Il a cette propriété en commun avec l'acide succinique, dont l'origine pseudo-resineuse se rapproche de la sienne. Son caractère acide est si peu important qu'il n'affecte pas le bleu de violette et se manifeste seulement sur celui de tournesol. Le bleu de violette, comme celui de choux, est du vert que masque nativement un acide et qu'artificiellement un autre acide fait passer au rouge, mais qu'un alcali ramène d'abord au bleu et conduit ensuite au vert. Le choux rouge, pendant qu'il monte à graine, donne un suc immédiatement vert et que les alcalis verdissent d'avantage, mais que les acides, loin de le faire arriver au rouge, ne ramènent pas même au bleu.

L'acide benzoïque a de particulier qu'avec les oxidules des métaux sesqui ou bi-oxidables il forme des sels solubles; avec les sesqui-oxidules ou les oxides des mêmes métaux, des sels insolubles. Cette propriété le fait employer pour reconnaître l'état d'oxidation des métaux de cette catégorie. Si le demi-rapport ou le rapport entier

d'oxygène passe à l'acide, les sels insolubles pourront encore être à oxidule et l'oxidule, être uni à des acides nouveaux.

Une analyse récente de l'acide benzoïque donne 7 carbone, 2 oxygène et 5 hydrogène. La formule ancienne donnait 7 carbone, 4 oxygène et 6 hydrogène. L'eau de conjunction avait été comprise parmi les constituans de l'acide. L'analyse avait été faite sur un sel dont l'oxide ne déplace pas amoviblement l'eau d'avec l'acide. Ce sel avait été le benozate de plomb. Celui d'argent est dans le cas contraire; 1 rapport d'oxygène n'est pas renseigné. Il est plus aisé de se méprendre sur celui-ci, quoique comptant 8, que sur l'hydrogène, qui ne compte que 1. L'acide benzoïque, bien que formé d'un radical et d'oxygène, n'en est pas moins un acide par l'hydrogène; tout ce qui de ce principe excède sa composition en eau est mis sur le compte du caractère hydrogénique du composé; 3 de carbone, 3 d'oxygène et 3 d'hydrogène étant détachés de la formule pour former 1 $\frac{1}{2}$ rapport de bois, il resterait 4 de carbone et 3 d'hydrogène pouvant, dans leur union, former du carbone aux $\frac{3}{4}$ hydrogéné. La composition pouvait aussi être 6 rapports de carbone mi-bois (6 carbone et 3 principes de l'eau, comme dans l'éther), 1 carbone hydrogéné et 1 eau. L'eau eut-elle été de composition n'aurait en rien changé le caractère hydrogénique de l'acide. Elle serait de composition si l'acide avait été 6 de carbone mi-bois, 1 de carbone-bois et 2 d'hydrogène.

L'acide, d'après la nouvelle formule, est nécessairement 4 carbone sous-bois et 3 carbone hydrogéné en simple, pour son radical, et 6 carbone sous-bois, 1 carbone hydrogéné en simple et 1 eau, pour lui-même. On peut en faire 3 carbone-bois et 4 carbone soushydrogéné, le tout étant conjoint par 1 d'eau; 7 carbone et 5 hydrogène, qui devraient être acidifiés par 3 oxygène, ne feraient rien de régulier. Le radical serait, ni du carbone hydrogéné, ni une autre hydrogenation constituable du carbone et ainsi rien en quoi un partage de ses constituans pourrait être fait. Il faudrait que 2 $\frac{1}{2}$ de carbone puissent se retirer avec 5 d'hydrogène et 4 $\frac{1}{2}$ de carbone rester avec 3 d'oxygène pour former une oxidation qui fut constituable par elle-même ou avec l'aide de 1 d'eau. Le proportionnement inverse serait de l'oxide de carbone. Celui-ci répond à du souoxidule de ce combustible; 1 d'acide oxalique avec 6 de carbone et 5 d'hydrogène ne serait également rien de bon, et le plus raisonnable est de faire développer l'acidité par 4 de carbone et 2 d'hydrogène ou par du carbone soushydrogéné sur 3 de carbone-bois et ainsi de faire de l'acide benzoïque un carbonohydrogeno-acide : 1 d'eau assurerait l'existence de ce composé.

Le radical fictif ou, ce qui est synonyme, inconstituable hors de combinaison, de l'acide benzoïque consiste, ainsi que nous l'avons dit, en 7 de carbone, 2 d'oxygène et 5 d'hydrogène. Il répond à 2 carbone-bois, 1 carbone hydrogéné en simple et 4 carbone soushydrogéné. Son nombre

est 105. Son signe pourrait être Bz. On lui a donné le nom de benzoyle. Avec 1 d'hydrogène de plus il forme l'huile volatile d'amandes amères dégagée de son principe amer et de son constituant prussique. Avec 1 d'oxygène de plus, ce même radical donne naissance à l'acide prussique sans eau de conjonction et inconstituable sans cette eau ou autre conjoignant. L'hydrogène donne ici une constituabilité que l'oxygène ne peut donner. C'est que l'oxygène a besoin d'être lié et que l'hydrogène subsiste sans lien. Aucune de ses combinaisons ne demande de l'eau ou un autre conjoignant. Tous ses engagements sont primaires, tandis que tous les engagements de l'oxygène, hors ceux avec les métaux, sont secondaires. Ceux même entre les corps relatifs le sont. Ce n'est pas l'hydrogène ni un métal qui doit être maintenu engagé avec l'oxygène ou un autre corps relatif. Le maintien en engagement n'est requis que pour les cas où de l'oxygène engagé se met en proportionnement avec de l'oxygène libre ou aussi engagé. Comme le radical accepte en remplacement d'oxygène et d'eau de l'hydrogène sans eau, il est probable qu'on parviendra à substituer à ce principe 1 rapport de métal, qui est le représentant naturel de l'hydrogène. Ces composés seraient des benzoures de métal comme l'huile d'amandes est du benzoure d'hydrogène. On a déjà pu à cet hydrogène substituer des combustibles et des comburens, les uns et les autres relatifs; ces composés sont des *ures* de radical benzoïque à cause que ces corps relatifs sont plus comburens que lui.

On pourra peut être lui substituer du carbone. On lui a déjà substitué du cyane et de l'azote bi-hydrogéné. On pourra encore lui substituer d'autres corps. La substitution se fait à l'hydrogène puisque l'hydrogène doit être enlevé pour qu'elle puisse avoir lieu. L'huile d'amandes amères est le véritable radical de l'acide benzoïque. Il l'est, mais par un principe de l'eau différent, de la même manière que le chlore l'est de l'acide hydrochlorique. Celui-ci prend de l'hydrogène sans céder l'eau qui résulte de la combinaison de ce principe avec son oxygène. L'huile d'amandes amères prend de l'oxygène sans lâcher prise à l'eau que ce principe forme avec son hydrogène. Les deux acides, hydrochlorique et benzoïque, échangent leur eau contre d'autres corps oxidés. L'hydrogène pourra être substitué à l'eau de l'acide benzoïque comme l'oxygène peut l'être à l'eau de l'acide hydrochlorique. Il y a toutefois cette différence que le chlore, dans lequel l'acide radical est tout formé, ne prend pas d'oxygène, tandis que l'huile d'amandes amères en prend; cette huile moins 1 rapport d'hydrogène est donc le radical effectif de l'acide benzoïque. Le second rapport, uni à 1 d'oxygène, sert à conjoindre le premier avec le radical de l'huile ou avec l'huile moins 1 d'hydrogène. L'eau que le chlore forme avec l'hydrogène a la même destination. Elle conjoint l'oxygène qui, dans l'acide radical, est uni au combustible. L'oxygène sans hydrogène avait déjà fait la même chose dans le chlore. Je le répète, 1 est impair lorsque l'oxygène change de

fonction et que d'oxygène d'oxidation, il devient oxygène d'acidification; 1 de soufre et 1 d'oxygène ne se contentent pas d'eau, mais demandent 1 d'oxide pour rester conjoints. Ils se contentent aussi d'un second rapport de soufre et d'un second d'oxygène. Les sels ammoniacaux sont assurés dans leur existence par un second rapport d'alcali et par un second d'acide. L'oxygène dans le chlore est d'addition et se comporte comme tel. S'il acidifiait, il demanderait d'être conjoint avec l'acide radical par un oxide ou un second rapport d'acide radical, mais il conjoint lui-même; 1 d'oxygène préexistant et 1 d'oxygène ajouté sont pairs quand il ne résulte pas d'acide : ils sont impair quand il en résulte un. Le radical de l'huile d'amandes subsiste avec 1 d'hydrogène aussi longtemps qu'il ne contient que 2 rapports d'oxygène. Il pourrait subsister sans cet hydrogène. Ces 2 sont pairs; en ajoutant un troisième, le nombre devient impair et il se forme un acide. Dès-lors le composé n'a plus d'existence libre. Il aurait cette existence s'il se formait un oxide; mais 3 d'oxygène n'oxident pas; ils acidifient. Dans le fait, le nombre était pair en y comprenant l'oxygène de l'acide radical. Il est rendu impair par l'eau ou autre corps oxidé qui conjoint. Ici, l'oxygène, en nombre pair, et soit qu'il oxide ou qu'il acidifie, se maintient en composition; ailleurs, en acidifiant en ce même nombre, il ne se maintient point en expansion, mais il s'y maintient lorsqu'il oxide dans ce nombre. L'expansion qu'il a conservée en oxidant il ne peut la perdre en acidifiant.

L'oxide de carbone qui a 8 ne descend pas à 4 en devenant de l'acide carbonique. Avec rapport égal de cyane le radical benzoïque donne lieu à un liquide jaune-doré, volatil et qui par l'eau seule est partagé en acide benzoïque et acide hydrocyanique et, par le même liquide et l'air, en acide benzoïque et en cyane. Dans les deux cas l'acide benzoïque prend de l'eau de conjunction; dans le premier, de l'eau est décomposée, non dans le second, mais dans celui-ci, de l'oxygène est ajouté. Cette interprétation s'applique à un système de composition qui consisterait en radical benzoïque et cyane, pas à un qui consisterait en acide benzoïque et acide hydrocyanique, lequel n'aurait besoin que d'eau pour être resous en ses constituans. Un tel composé d'hydracido-oxacide résulte lorsqu'on fait réagir du chlorure de radical sur de l'hydrocyanate de mercure. L'acide anoxichlorique passe à l'oxide de ce métal et l'acide hydrocyanique, à l'acide benzoïque. Le dernier acide tient alors au premier lieu d'eau. Avec le soufre, le même radical forme un composé, aussi à rapports égaux, lequel est également volatil et se concrète en une masse cristalline molle, de couleur jaune. On l'obtient de chlorure de radical mis à distiller avec de la poudre fine de sulfure de plomb. L'eau ne distribue point ses élémens entre le radical et le soufre à cause que le second produit n'a point d'existence libre et n'en a pas même une que l'eau puisse assurer; et les acides de combustibles ne peuvent réciproquement se tenir lieu d'eau;

ici, les deux acides seraient inconstituables hors d'engagement et l'un des deux, l'acide hyposulfureux, n'est constituable qu'en vertu de son union à un oxide. Si la combinaison pouvait être directe et avoir lieu entre l'huile d'amandes et le soufre, celui-ci devrait être en rapport double. L'un rapport prendrait l'hydrogène de l'huile et l'autre en prendrait le radical. L'huile d'amandes est assez peu volatile pour supporter un essai à chaud. L'iode aussi ne se combine pas directement avec le radical de l'huile. Son oxigène a trop peu de calorique pour, par une partie de sa substance, enlever l'hydrogène à l'huile et par une autre partie, se joindre au radical. On doit avoir recours à une double décomposition et unir l'acide benzoïque sans eau qui est dans le chlorure de radical, à l'acide anoxiidique que contient l'iodure de potassion. Il faut que le radical benzoïque soit une base plus puissante que l'oxide de potassion pour que l'acide anoxiidique le préfère à cet oxide. L'iodure distille incolore et se concrète en une matière cristalline, mais sur laquelle l'oxigène de l'air régénère l'iode et rend libre l'acide benzoïque, ou rend libre l'iode et génère cet acide. Dans l'une comme dans l'autre hypothèse, l'acide benzoïque doit emprunter de l'eau à l'air. Le brôme a déjà assez de calorique pour pouvoir s'unir à l'hydrogène de l'huile et former de l'acide hydrobromique tandis que par un second rapport de sa substance il s'unit au radical de la même huile. Le brômure de radical est sous-liquide, cristallin et de couleur brunâtre, ce qui dénote

que le brôme est en excès ou en engagement imparfait. Il est soluble sans altération dans l'alcool et dans l'éther; la vaporisation de ces dissolvans le fait cristalliser. Le chlore doit bien plus encore que le brôme pouvoir s'unir directement au radical benzoïque. Le chlorure ressemble à de l'eau. Il peut être distillé, mais sa volatilisation demande beaucoup de chaleur. L'eau le partage en acide hydrochlorique volatilisé et en acide benzoïque cristallisé; 3 rapports d'eau sont requis : un se décompose, un autre lie le radical avec l'oxigène et le troisième hydrate l'acide. L'alcool cède la moitié de son eau à l'acide radical du chlore et l'éther qui résulte de cette cession se combine avec l'acide benzoïque sans eau. De l'acide hydrochlorique et du benzoate d'éther sont formés. L'éther reprendrait peut-être les deux acides et les separerait ou les laisserait unis. Dans le premier cas deux éthers salins simples seraient produits; dans le second cas, un éther salin double le serait (benzoato - anoxichlorate d'éther). Le même chlorure saturé de gaz ammoniacal sec se compose en anhydrochlorate et benzoate de cet alcali, l'un et l'autre sans eau et qui se tiennent mutuellement lieu d'eau. C'est une masse saline blanche. Par le lavage à l'eau on substitue près de l'anhydrochlorate de l'eau au benzoate anhydre lequel ne prend pas d'eau. C'est le premier exemple d'un sel ammoniacal sans eau qui, au contact de l'eau, ne prend pas d'eau. On a donné à ce benzoate anhydre le nom de benzamide dans la supposition que l'ammoniaque de ce sel avait

abandonné 1 de ses 3 rapports d'hydrogène, cru nécessaire pour former le chlore en acide hydrochlorique ou l'ammoniaque, en métal (hydrochlorate d'ammoniaque ou chlorure d'ammoniacon). Ce nom a été imité de celui d'oxamide par lequel Dumas a désigné la combinaison de l'oxide de carbone avec rapport égal d'ammoniaque moins 1 rapport d'hydrogène. Cette composition répond à du cyane organisé par 2 rapports principes de l'eau et ainsi à 1 rapport d'azoto-carbone-bois, ou à du cyane-sucré. Dans le sel double anhydre l'azote peut se joindre au carbone, l'hydrogène, à son pareil, et le nombre des rapports d'oxigène s'augmenter d'un. La formule deviendrait 6 carbone et 1 cyane, ou 7 carbone et 1 azote, 3 oxigène et 8 hydrogène. Ce ne sera pas alors un sel ammoniacal sans eau de salification, mais un composé renfermant les principes d'un pareil sel. La formation du cyane ne doit pas répugner pour un composé dont l'hydrure le renferme nativement. Si 1 rapport d'hydrogène de l'ammoniaque passait au chlorure de cet alcali pour le former en chlorure d'ammoniacon ou en hydrochlorate d'ammoniaque, alors l'eau ne serait pas requise pour séparer ce sel d'avec le benzamide, car l'hydrochlorate serait constitué pour sa séparabilité spontanée. Le cyanure de radical, en se saturant d'ammoniaque gazeuse, se forme également en benzamide et en hydrocyanate d'ammoniaque : 1 des 3 d'hydrogène de l'ammoniaque appartenant à l'acide benzoïque passe au cyanure de cet alcali et le forme en hydrocyanate. Il reste du radical

d'acide benzoïque combiné avec l'azote de l'alcali qui, à la place de 1 d'hydrogène, a pris 1 de ce radical, comme avec les métaux des alcalis il prend la place de ce même hydrogène 1 de métal. Si l'hydrochlorate ne préexistait pas ou se formait seulement lors de la lixiviation du produit, l'eau, par 1 rapport de sa matière, enleverait l'anhydrochlorate et, par un autre rapport, se joindrait au benzoate (anhydro-benzoate) dépourvu d'eau. La nonexistence de ce sel et l'inconstituabilité de l'anhydrochlorate dans cette circonstance, prouve qu'un sel mi-organique ne peut à l'anhydrochlorate tenir lieu d'eau, ni celui-ci à l'anhydro-benzoate tenir lieu du même liquide. On opère la séparation des deux produits en écartant, par le lavage à l'eau froide, l'anhydrochlorate d'ammoniaque et en faisant dissoudre dans l'eau chaude l'anhydrobenzoate du même alcali, qui supporte cette solution sans prendre de l'eau et peut-être en laissant en échapper qui se forme aux dépens de l'hydrogène de sa base et de l'oxygène de son acide. Si le chlore seul se saturait d'ammoniaque, l'explication serait tant soit peu admissible, car il est connu saturer cet alcali lorsqu'il est uni à l'eau ou à un acide. L'union se fait surtout bien lorsque le chlore sort de combinaison. Ici, il se présente avec cette condition. L'avantage de la sortie de combinaison est que le corps naît avec un défaut de calorique ou qu'il laisse avec un tel défaut le corps d'où il se retire. Dans les deux cas le calorique défaillant est à remplacer par un combustible et doit

pouvoir être remplacé si l'on veut que la décomposition ou le changement de composition ait lieu; mais le radical prend sa part d'ammoniaque et se constitue en benzoure de cet alcali en attendant que le chlorure pour s'isoler s'approprie de l'hydrogène et se forme en chlorure d'ammoniac ou en hydrochlorate d'ammoniaque. Il peut être aussi simple de dire que le chlorure de radical benzoïque est un acide double et que l'ammoniaque le compose en sel double. L'acidification du chlore se ferait par la perte de son oxygène et celle du radical, par l'acquisition de cet oxygène. L'acide radical caché par l'oxygène se mettrait à nu et l'autre acide se formerait. Le produit serait de l'acide benzoico-anoxichlorique, et la saturation de cet acide par l'ammoniaque serait du benzoato-anoxichlorate. Les deux sels, comme dépourvus d'eau, resteraient nécessairement ensemble. L'eau froide enleverait l'anoxichlorate au benzoate, lequel, n'étant pas soluble à froid dans l'eau, s'isolerait sans eau. L'eau chaude ne pouvant le dissoudre sans le faire changer de composition, réagirait, en vertu de son affinité avec l'eau froide, sur les principes de ce liquide dont l'un est dans l'acide et l'autre, dans l'alcali, déterminerait leur union, s'emparerait de l'eau formée et laisserait à nu le sel, moins ces deux principes. Elle se procurerait en même temps un corps qu'elle fut capable de dissoudre. Ce corps serait le benzamide. Ce serait un autre exemple de ce que peut l'eau de solution pour changer l'état constitutif d'un corps. Nous

l'avons vu enlever l'eau d'hydratation et s'approprier l'eau de conjonction; maintenant nous la voyons rendre sienne de l'eau de composition, non pas toute formée, mais actuellement se formant de ses principes. Cela étendrait considérablement le pouvoir de l'eau aidée de la chaleur et de la chaleur aidée de l'eau, ou de l'une appliquée par l'intermède de l'autre. L'avantage de cette réaction est immense et peut aller jusqu'au changement de composition de la plupart des corps organiques. On n'a jusqu'ici employé ce moyen et encore sans se douter de sa manière d'agir, qu'à la chaleur de l'ébullition. On pourra, pour les effets difficiles, l'employer à des degrés plus élevés et jusqu'à celui rouge que l'eau acquiert dans la marmite de Papin. Le digesteur de Van Marum et l'autoclave qui en est une imitation seront d'un usage immédiat. Ces substances, à la chaleur de ces appareils, ne peuvent que changer de composition et non se décomposer jusqu'à perdre leur eau d'organisation. Comme, en raison de son insolubilité dans l'eau, le benzoate paraît pouvoir subsister sans ce liquide, la vice-hydratation ne sera pas réciproque et le benzoate seul tiendra lieu d'eau à l'anoxichlorate. L'alcool peut réagir de la même manière que l'eau pour déterminer sur le benzoate la formation des principes de l'eau en eau. On devrait en faire l'essai sur le benzoate que l'eau chaude n'a pas encore converti en benzamide. Le benzamide cristallise de sa solution dans l'eau chaude. Il cristallise aussi de sa solution dans l'alcool et l'éther chauds.

L'eau froide est sans action sur lui. A 115° il se fond en un liquide qui a la transparence de l'eau, et qui en refroidissant cristallise. A une chaleur plus forte il bout et se sublime.

Sous la réaction de la potasse caustique liquide concentrée et avec le secours de la chaleur, le benzamide se partage en ammoniaque régénérée, qui se dégage, et en acide benzoïque formé, qui se combine avec l'alcali. Un rapport d'eau est décomposé. Cependant, l'acide sulfurique le partage, de même à chaud, en acide benzoïque volatilisé et ammoniaque salifiée. Le sulfate anhydre (anhydro-sulfate) qui, à la place de l'eau, prend un second rapport d'acide, peut céder à l'acide benzoïque anhydre (acide anhydro-benzoïque) 1 rapport d'eau, mais le rapport de ce liquide qui doit acidifier le radical benzoïque et alcalifier la bi-hydrogénation de l'azote manque. Si un second rapport d'eau devait partager ses constituans entre l'amide et le radical benzoïque, on ne saurait où le prendre, et aucun excès d'acide ne pourrait le fournir. On peut de-là conclure que l'amide n'est pas à former en ammoniaque, ni le radical benzoïque, en acide. La potasse caustique, si elle était à l'état de pierre à cautère, ne pourrait également fournir que 1 rapport d'eau et le benzoate formé devrait être anhydre; mais ce rapport suffirait pour alcalio-acidifier le benzamide.

Le cyanure de radical benzoïque saturé de rapport double de gaz ammoniacal est dit former un composé analogue à celui que le chlorure de ce radical forme avec le même alcali. Comme

pas plus le cyane que le radical benzoïque se combine avec l'ammoniaque et qu'il n'y a pas ici de chlore qui puisse composer le radical en acide et rester lui-même acide, il faut bien que le supposé cyanure soit de l'acide hydrocyanique uni à de l'acide benzoïque. Il peut être ce composé d'après son origine et il doit l'être pour fixer l'ammoniaque. L'acide benzoïque sans eau retiendra l'hydrogénation du cyane à la place d'eau. Par l'addition de l'eau, l'acide benzoïque s'isole et l'hydrogénation devient libre. L'ammoniaque, en saturant le composé, donne lieu à du benzoate et à de l'hydrocyanate, l'un et l'autre de sa substance. Le dernier se volatilise à mesure qu'il se forme. On le nomme cyanure d'ammoniacon (d'ammoniaque hydrogenée). Par une conception mentale, on transfère à l'alcali l'hydrogène de l'hydracide. Le benzamide reste seul.

L'acide hydrocyanico-oxibenzoïque a les constituans de 8 carbone, 1 azote, 3 oxygène et 8 hydrogène. Les radicaux des deux acides sont mis en relation entre eux et l'hydrogène de l'un l'est avec l'oxygène de l'autre. Un échauffement ménagé pourrait rapprocher les principes de l'eau et les former en eau. Il resterait du vrai cyanure de radical benzoïque que 1 rapport d'eau ramènerait à sa composition primitive et que 2 rapports du même liquide partageraient en acide benzoïque conjoint et acide hydrocyanique. L'hydrooxacide saturé d'ammoniaque consiste en 8 carbone, 3 azote, 3 oxygène et 14 hydrogène. Il a donc les constituans de 3 azote-bois (cyane

organisé en bois animal), 5 carbone hydrogéné et 1 hydrogène.

L'oxamide, auquel on a comparé le benzamide, consiste en 1 carbone, 1 azote, 2 oxygène et 2 hydrogène. C'est donc de l'acide formique auquel rapport égal d'amide tient lieu d'eau de composition et qui est sans eau de conjonction. Le benzamide est du radical benzoïque auquel le même amide tient lieu d'hydrogène, d'oxygène et d'eau, de cyane, de soufre, de chlore et autres affermissans en composition. On l'obtient en voulant dépouiller d'eau l'oxalate. Le sel qui est inconstituable sans eau forme aux dépens de ses principes de l'eau de quoi se maintenir composé jusqu'à ce qu'il ait changé de composition et que d'oxalate, il soit devenu de l'oxamide; 173 de l'oxygène de l'acide et 173 de l'hydrogène de l'ammoniaque sont employés à cet effet. L'oxalate d'ammoniaque est, par ses élémens, du cyane organisé par 3 rapports d'eau et conjoint par 1 rapport du même liquide. L'oxalate d'ammoniaque est encore du carbonate et du formiate de cet alcali, l'un sans eau et l'autre, avec eau. La moitié de l'eau qui hydrate le sel appartient à la composition de l'acide formique; l'autre moitié conjoint le souscarbonate avec le second demi-rapport d'acide qui le sature en neutre. Pour régénérer l'oxamide en oxalate d'ammoniaque on doit lui adjoindre 2 rapports d'eau, dont l'un transmet son oxygène à l'oxide de carbone et son hydrogène, à l'amide et dont l'autre fixe en combinaison l'oxalate régénéré.

L'oxamide préalablement à sa solution dans l'eau chaude, peut, aussi bien que le benzamide, être de l'oxalate d'ammoniaque sans eau. L'eau chaude pour le former en oxamide s'approprierait 1 des 3 d'oxygène de son acide et 1 des 3 d'hydrogène de sa base, composés en eau. L'oxalate sans eau peut se former de suroxalate dont, par la chaleur, l'acide en excès est résous en ses constituans prochains qui sont l'oxide de carbone et l'acide carbonique. Dans une pareille hypothèse de formation, seulement la moitié du sel donnerait lieu à la formation d'abord de l'oxalate sans eau et ensuite, de l'oxamide. On n'est pas encore parvenu à cette simplicité de décomposition.

L'oxamide est sous la forme de flocons cristallins. Il est à peine soluble dans l'eau froide, mais il se dissout dans l'eau chaude et cristallise de cette solution. Outre les composés dans lesquels nous avons déjà dit que ses élémens peuvent être repartis, il est encore susceptible de former de l'azoto-carbone-sucré : 1 carbone, 1 azote, 2 principes de l'eau. Aussi, de l'hyponitrite de carbone hydrogéné qui, avec 172 d'eau, formerait de l'éther hyponitreux : 1 azote, 2 oxygène (acide hyponitreux) et 1 carbone, 2 hydrogène (éther sans eau). La substitution de 1 eau à 1 azote bi-hydrogéné (amide) en ferait de l'acide formique. C'est ainsi de l'hypo-carbonite d'amide. L'amide ici, comme l'étherine ailleurs, générerait comme vice-oxide. C'est de plus, de l'acide azoto-formique, éteint dans son acidité par 2 d'hydrogène : 1 carbone, 1 azote, 2 oxygène; puis 2 hydrogène.

L'acide azoto-formique peut aussi être du second acide de cyane.

Si, comme tout l'indique et comme je l'ai fait remarquer, le sulfite anhydre d'ammoniaque de Doebereiner est de l'hyposulfite hydraté d'azote bi-hydrogéné (amide), alors ce sera du sulfamide: 1 soufre, 1 azote, 1 oxygène et 2 hydrogène; puis 1 eau, celle-ci adhérant encore à l'amide par son hydrogène et à l'acide hyposulfureux par son oxygène. Dans le sulfamide le radical tient à l'acide hyposulfureux, inconstituable hors d'engagement, lieu d'oxygène ou d'oxide. On peut dire que les carbonato et borato-anoxichlorates d'ammoniaque ont leur alcali transformé en amide; 1 acide hydrochlorique et 1 ammoniaque ou 1 chlore et 1 ammoniacon avec $1\frac{1}{2}$ oxide de carbone, 1 azote et 2 hydrogène, ou avec 1 bore, 1 azote et 2 hydrogène. On doit admettre que l'ammoniaque forme un sel avec le chlore et un autre avec l'oxide de carbone ou avec le bore, ou convenir qu'il s'unit à de l'acide anoxichlorique et à de l'acide carbonique ou chlorique. L'amide devrait s'unir à de l'oxidule de carbone ou à du bore. L'eau composerait les deux produits en sels ammoniacaux de leurs acides respectifs. D'une pareille considération résulteraient figurativement des amides en nombre, et autant qu'il y aurait des sels doubles à acide de comburent avec les différentes bases (ammoniuro-anhydrochlorates). L'amide serait souvent combiné avec les métaux réduits. Cette combinaison ne serait pas extraordinaire puisqu'elle existe dans la ma-

tière blanche de potassion et de sodion, ou azoture bi-hydrogéné de ces métaux, où 1 de métal d'alcali prend près de 1 d'azote dans l'ammoniaque la place de 1 d'hydrogène. Le métal de la potasse compose le benzamide en cyanure de sa substance; il se forme un corps huileux dont les constituans doivent être 1 bois, 4 carbone hydrogéné en simple et 1 hydrogène et ainsi du radical benzoïque moins 1 de carbone et plus 2 d'hydrogène ou de l'huile d'amandes moins 1 de carbone et plus 1 d'hydrogène. Fondu avec de l'hydrate anhydre de baryte en excès, le benzamide laisse échapper son azote sous la forme d'ammoniaque et le même corps huileux se forme. Ce corps doit avoir 2 d'hydrogène de moins et 1 de carbone de plus que le précédent, si rien ne reste avec le sous-hydrate de baryte et si la portion de l'hydrate qui cède l'hydrogène de son eau et en retient l'oxygène et de manière à être du suroxyde-hydrate. Il n'est pas dit ce que la baryte devient.

Les amides peuvent être nécessaires ou frustranés, s'entend que la substance peut ne pas contenir assez d'hydrogène pour composer l'ammoniaque ou contenir assez ou plus d'hydrogène pour opérer cette composition. L'oxamide et l'uramide (urée) sont dans le premier cas, le benzamide est dans le dernier. En supposant que l'amide emprunte au radical de l'huile d'amandes l'hydrogène requis pour se constituer en ammoniaque, ce radical serait de l'huile d'amandes moins 2 de ce principe et il lui en resterait 4 rapports sur 7 de carbone et 2 d'oxygène. Nous verrons

ci-après un amide frustrané double, l'asparagine, qui par l'application de la vapeur d'eau comprimée et avec adjonction d'eau se partage en un sel ammoniacal dont l'acide est lui-même azoté. Cette ammoniacque y existait et au-delà par ses principes, car pour 2 d'azote il contient 8 d'hydrogène et ainsi 2 de plus qu'il n'est requis pour alcalifier l'azote. Le restant de la composition consiste en 4 de carbone et 5 d'oxygène. Si l'azote s'y trouve joint à rapport quadruple de carbone organisé en bois, il restera 4 d'hydrogène et 1 d'oxygène et ainsi 3 pour se joindre au bois mi-azoté et 1 pour avec l'oxygène former de l'eau. Cette eau conjoiendrait le tout. Si cependant on détachait l'azote d'avec le carbone, on aurait de quoi former 1 d'amide et 1 d'azote hydrogené en simple. L'hydrogène de 1 rapport d'eau composerait l'amide en ammoniacque, et l'oxygène avec le restant du composé formerait l'acide, lequel, d'après cela, consisterait et consiste réellement en 8 carbone, 1 azote, 6 oxygène et 6 hydrogène et ainsi en 6 carbone-bois et 2 carbone mi-azoté. L'urée, dont les élémens sont 172 carbone, 1 azote, 1 oxygène et 2 hydrogène, sous la réaction de 1 d'eau, se compose en souscarbonate d'ammoniacque. Ce n'est pas là l'atome de l'urée. Cette urée contient, d'après cela, un amide nécessaire. Nous verrons dans la suite bien d'autres amides, natifs et factices, et dont les uns sont d'obligation et les autres, de convention. Les amides peuvent aussi l'être par leur constitution et pas par leurs principes. Le sulfamide

est de cette espèce. Dans la formation de l'oxamide, l'hydrogène soustrait à l'ammoniaque sert à produire le composé. Dans celle du benzamide sa destination est de favoriser la mise en constituabilité d'un autre corps.

Nous avons dit que le radical benzoïque plus 1 hydrogène, forme l'huile distillée d'amandes amères. Ce ne sont pas les amandes entières qu'on doit distiller, car de 6 livres de pareilles amandes decortiquées et contusées que nous avons distillées avec de l'eau, nous n'avons pas recueilli une seule gouttelette d'huile, mais le principe prussique que les amandes contiennent est passé à la distillation. Si cette huile préexistait toute formée dans les amandes et qu'elle put mieux se volatiliser avec l'alcool qu'avec l'eau, elle se trouverait dans le persico distillé, mais il est probable qu'elle n'y existe que par son radical et peut-être pas encore par son radical. Pour l'obtenir on doit soumettre à la distillation avec de l'eau appliquée à l'état de vapeur le gâteau qui reste après l'expression de l'huile d'amandes grasse. L'huile passe avec l'eau et conjointement avec le principe prussique. On la dépouille de ce principe à l'aide de la potasse caustique et du sesquichlorure de fer. On distille et on rectifie sur de la chaux anhydre.

L'huile dépurée est beaucoup moins volatile que l'eau. Elle est plus pesante que ce liquide. Elle peut traverser un tube de verre incandescent sans se décomposer. L'oxygène de l'air compose son hydrogène en eau et son radical en acide. Le concours de la lumière accélère l'effet; 2 rap-

ports d'oxigène sont employés à le produire. L'eau reste pour conjoindre l'acide. La pierre à cautère l'effectue aussi. Son eau se dépouille d'hydrogène et son oxigène se substitue à l'hydrogène de l'huile; 2 rapports de ce principe sont libérés, et du benzoate anhydre de potasse est formé. L'alcool absolu impregné de gaz ammoniacal opère de la même manière. De l'oxigène se détache de l'alcool pour acidifier le radical, et peut-être aussi de l'eau pour conjoindre le benzoate d'ammoniacque formé. Les 2 rapports d'hydrogène restent engagés et composent avec la portion de l'alcool qui a cédé de l'oxigène et peut-être aussi de l'eau, une huile particulière et que l'eau précipite d'avec l'alcool. La potasse caustique avec l'alcool produit le même effet, mais alors l'oxigène d'acidification est fourni par l'eau de l'alcali; 2 rapports d'oxigène sont également chassés de combinaison, mais moins d'alcool change de composition. Le sel formé n'a pas besoin d'eau. En substituant pour les solutions alcalines, de l'eau à l'alcool et en laissant l'air s'approcher, on a de même du benzoate. L'alcali provoque la combinaison de l'oxigène de l'air avec l'huile. En excluant l'air le même effet est produit, mais de l'hydrogène est dégagé. L'eau supplée alors à l'air pour fournir l'oxigène. Il n'est pas à croire que sans se décomposer elle se substitue aux deux hydrogènes. Il ne se sépare alors pas d'huile nouvelle. Les acides nitrique et sulfurique concentrés dissolvent l'huile sans la détruire.

Le principe qui fournit l'huile d'amandes amères

et que nous avons dit être contenu dans le gâteau de ces amandes après l'expression de l'huile grasse, peut être extrait du gâteau par l'alcool et par l'éther. Il n'est pas alors sous la forme d'huile, mais d'une matière cristalline que l'acide nitrique transforme en acide benzoïque. Cette matière peut être du radical benzoïque ou de l'huile sans hydrogène et l'isomère constituable du radical inconstituable; ce peut être l'isomère concret de l'huile et le pareil du corps concret qui, à la longue, se dépose dans l'huile. MM Robiquet et Boutron-Charlard l'ont nommée amygdaline. Comme l'alcool absolu et l'éther ne contiennent pas d'eau libre on peut croire que c'est du radical incombéné.

Puisque l'huile volatile d'amandes amères se forme avec le concours de l'eau et que le gâteau, pour en fournir, doit être distillé avec de l'eau, les autres huiles volatiles, qui toutes sont obtenues de la même manière, pourraient également bien être le produit de la réaction de l'eau.

Le nombre du radical benzoïque est 105. Celui de l'acide sans eau est 113; celui du même avec eau, 122. Le signe du radical est Bz. Celui de l'acide, \bar{B} .

Acide anchusique. Acide gras qui se trouve dans la racine d'orcanette et forme la matière colorante de cette racine. Le même chimiste qui autrefois nous a fait connaître cet acide nous en dévoile aujourd'hui la composition. Cette composition revient à 8 1/2 rapports de carbone, 4 d'oxygène et 10 d'hydrogène ou à 4 carbone-bois, 1 1/2 carbone hydrogéné et 3 carbone hydrogené en simple. Il n'est pas étonnant que cet acide

soit une couleur. L'acide et ses sels neutres sont solubles dans l'alcool et l'éther. Les sels sont colorés en bleu. L'acide est volatil et ainsi sublimable. Sa vapeur est rouge-pourpre. L'auteur avertit que le point de sa décomposition coïncide, à peu de chose près, avec celui de sa volatilisation.

Le nombre de l'acide anclusique est 138. Son signe pourra être $\bar{A}n$.

Acide oléique; acide élaïque. Les acides capitaux de graisses se trouvent dans l'oléate, le margarate et le stéarate de glycérine, vulgairement nommés oléine, margarine et stéarine. La grande différence entre ces trois sels gras est qu'ils sont liquides à des températures différentes. On a cru pouvoir les classer d'après leur différent contenu en oxygène et en faire des acides portant un nom général et ayant, selon le rapport de l'oxygène qu'ils contiennent, une terminaison, soit en hypoeux, soit en eux ou en ique; mais la différence roule sur 1/2 rapport et de trois acides de ce genre dont la composition est connue, deux ont 2 1/2 rapports de ce principe et l'autre, 3 rapports. En doublant l'atome de saturation on a trouvé 5 et 6 rapports. Pour que ces acides puissent avoir l'oxygène pour base de classification, il faudrait qu'ils fussent acidifiés par ce principe et qu'il y en eut au-delà de la saturation de leur hydrogène en eau; ce qui est si loin d'être que le douzième seulement de l'hydrogène trouve de l'oxygène pour cette saturation. C'est donc l'hydrogène qui les acidifie et ce principe aurait pu régler l'ordre de leur distribution si un radical

commun et en tout semblable avait été acidifié par ce principe. On a de cette manière donné au premier 4 carbone, 3 oxygène et $5 \frac{1}{2}$ hydrogène; au second, 9 carbone, 3 oxygène, $12 \frac{1}{2}$ hydrogène; au troisième, 6 carbone, 3 oxygène, $9 \frac{1}{2}$ hydrogène. On voit que, le rapport de l'oxygène restant fixe, le rapport de l'hydrogène diminue ou augmente avec celui du carbone. Ces acides ont, en outre, chacun 1 rapport d'eau. Gusserow dit : de principes de l'eau ou d'eau de composition qui se retire à la manière d'eau d'hydratation. Mais entre ces deux natures d'eau, il y a une troisième, qui est celle d'eau de conjonction et c'est celle-là que les acides possèdent et à laquelle ils renoncent pour, à sa place, prendre un oxide ou autre base. Ces compositions répondent à $2 \frac{1}{2}$ ou 3 rapports de carbone-bois et respectivement, à $2 \frac{1}{2}$ ou 1 carbone bi-hydrogéné et $\frac{1}{2}$ hydrogène; 6 carbone sesqui-hydrogéné et $\frac{1}{2}$ hydrogène; 3 carbone bi-hydrogéné et $\frac{1}{2}$ hydrogène; 2 carbone bi-hydrogéné. Gusserow détache de la composition 2 d'hydrogène et 4 d'oxygène, dont il reprend 1 sur l'eau, qu'à cette cause il considère comme étant de composition, en fait 2 d'eau oxygénée et applique cette eau sur l'hydrogénation ou les hydrogénations du carbone qui peuvent résulter des autres composans. Cela ferait échapper à la prétention inadmissible qu'une hydrogénation du carbone puisse recevoir de l'oxygène sans se décomposer, si l'eau oxygénée n'oxidait pas plus activement que l'oxygène lui-même. Il doit faire la distribu-

tion du carbone en hydrogénations simples et sesqui-hydrogénations.

Suivant la méthode de M. Gusserow, les hydrogénations du carbone qui entrent dans la composition des substances organiques devraient recevoir l'oxygène du dehors, car celui qu'elles emprunteraient d'une oxidation du carbone ne serait, à beaucoup près, pas assez proportionné de calorique pour former de l'eau oxygenée, et les hydrogénations du carbone devraient être préparées le jour pour recevoir l'oxygène la nuit. Toutefois Berzelius fait pour les trois acides un radical commun et le compose de $17 \frac{1}{2}$ carbone et $33 \frac{1}{2}$ hydrogène, qu'il acidifie, l'acide margarique, par 3 d'oxygène et les deux autres, par $2 \frac{1}{2}$ du même principe. Ces deux seraient donc isomères et réuniraient à la même composition les mêmes propriétés hors celle d'être liquides, à des températures un peu différentes, laquelle est purement physique.

L'acide oléique est uni à la glycerine et forme à elle seule presque toute la substance des huiles siccatives. Ses composans sont $17 \frac{1}{2}$ rapports de carbone, $2 \frac{1}{2}$ d'oxygène et $29 \frac{1}{2}$ d'hydrogène; en outre 1 rapport d'eau de conjonction qu'il échange contre 1 rapport d'alcali fixe, d'oxide de plomb et autres. L'acide oléique reste liquide jusqu'à quelques degrés sous 0. A ce froid il se concrète en une masse cristalline. Chauffé dans un espace vide il se volatilise en entier. Insoluble dans l'eau, il s'unit en tous rapports à l'alcool fort. L'eau enlève l'alcool à cette union et sépare

l'acide. Le froid ne fait pas concreter celui-ci. L'acide oléique rougit le tournesol. Il chasse à chaud l'acide carbonique de ses combinaisons avec les alcalis. A froid, il est par le même acide chassé des siennes avec les mêmes bases.

Pour se procurer l'acide oléique, on enlève à l'aide de l'alcool absolu et à froid l'oléate de potasse au margarate du même alcali, qui ensemble forment le savon d'huile de chanvre ou de lin, ou à l'aide de l'éther et légèrement à chaud, l'oléate de plomb au margarate du même métal qui existent ensemble dans l'emplâtre de plomb à l'huile; le savon doit être aussi sec que possible pour ne pas affaiblir l'alcool. On dilue d'eau la solution alcoolique et, à chaud, on enlève l'alcali au moyen de l'acide hydrochlorique. Les savons d'huiles siccatives consistent presque entièrement en oléate. Quant à la solution éthereuse de suroléate de plomb, on dilue d'eau, on soutire l'éther à la distillation et on décompose de même par l'acide hydrochlorique. Dans les deux cas on lave l'acide oléique à l'eau et, en l'exposant à des froids successivement croissans jusqu'à 0°, on le débarrasse d'un restant d'acide margarique, qui se concrète à ces froids. On peut aussi immédiatement décomposer le savon à l'aide de l'acide hydrochlorique, laver le mélange des deux acides, les débarrasser d'eau par la fusion et les séparer l'un de l'autre par le moyen de l'alcool froid.

Le nombre de l'acide oléique est 259 172. Son signe peut être \bar{O} .

Acide margarique. L'acide margarique est un

autre acide saponifiable par les alcalis. Il existe neutralisé par la glycérine et, à l'état de margarine, entre autres, dans l'huile d'olives. Son atome se compose de $17 \frac{1}{2}$ de carbone, 3 d'oxygène et $32 \frac{1}{2}$ d'hydrogène, ce qui équivaut à 3 carbone-bois, $14 \frac{1}{2}$ carbone hydrogené et $1 \frac{1}{2}$ hydrogène. Nombre : 210. Il contient 1 rapport d'eau. L'acide margarique n'a de particulièrement différent de l'acide stéarique que le degré de 177 plus bas auquel il entre en fusion. Il contient $1 \frac{1}{2}$ rapport d'oxygène de plus que le précédent et aussi, comme on le verra, que le suivant. Les résidus des deux modes de préparation de l'acide oléique fournissent, soit du margarate neutre d'alcali, soit du sousmargarate de plomb, qu'il suffit de décomposer à chaud par de l'acide hydrochlorique pour en isoler l'acide margarique. On lave à l'eau l'acide après qu'il s'est figé, on le liquefie au feu avec de l'eau, et on le dissout dans de l'alcool. On laisse lentement se refroidir. L'acide cristallise. Le signe de l'acide margarique est \overline{Mg} .

Acide stéarique. L'acide stéarique existe dans la stéarine saturé en neutre par la glycérine. Ses composans sont $17 \frac{1}{2}$ rapports de carbone, $2 \frac{1}{2}$ d'oxygène et $33 \frac{1}{2}$ d'hydrogène. Cette composition répond à $2 \frac{1}{2}$ carbone-bois, $1 \frac{1}{2}$ hydrogène carboné ($1 \frac{1}{2}$ carbone, 2 hydrogène) et $14 \frac{1}{2}$ carbone hydrogené. Nombre : $307 \frac{1}{2}$. Il contient 1 rapport d'eau. C'est évidemment un hydracide. Il est impossible de faire une autre répartition de ses élémens. L'acide stéarique déplacé par un alcali

caustique dans la base qui nativement le sature et formant du stéarate de l'alcali, fait partie des savons de graisse. Fondu au feu, il se refige à 70° et se prend en cristaux. Il se dissout en toutes proportions dans l'alcool absolu chaud. La solution est plutôt une fonte avec l'alcool, maintenue liquide par la chaleur. Deux substances aussi largement hydrogénées que le sont celles-ci doivent pouvoir s'unir par toutes les voies qui leur sont ouvertes. A 50° une partie de l'acide se retire et cristallise. A 45°, le tout se concrète; ce n'est pas ici le seul cas où la fusion fait les frais de la solution. On doit diluer la solution-fonte pour avoir des cristaux réguliers. L'acide se dissout à chaud dans l'égal de son poids d'éther et cristallise de cette solution. Chauffé dans le vide il se volatilise en entier. Il s'incorpore à froid à l'acide sulfurique concentré et le force à se concrèter avec lui en une matière cristalline. L'eau détruit l'union.

On retire l'acide stéarique d'un savon de graisse à la potasse, le mieux de suif de mouton. On décompose le savon de ce suif à l'aide de l'acide hydrochlorique. On obtient ainsi un mélange des trois acides gras. On lave à l'eau froide et on dessèche. Puis on introduit dans poids sextuple d'alcool et on abandonne à une digestion froide de 3 jours. On agite quelques fois. L'acide oléique est presque seul dissous. On décante et on fait digérer le marc avec 4 fois son poids d'alcool. On décante encore et on exprime le résidu que cette fois-ci on traite à chaud avec 12 parties

d'alcool. Par le refroidissement il se dépose d'abord de l'acide stéarique, ensuite le même uni à de l'acide margarique et, à la fin, de l'acide margarique seul. Le dépôt se partage en $1\frac{1}{4}$ du premier, $1\frac{1}{4}$ du dernier et $2\frac{1}{4}$ d'acides mélangés. En continuant sur cette dernière partie du dépôt les mêmes moyens de séparation, on obtient les deux acides isolés. L'acide stéarique demande, pour se fondre, 70° de chaleur. Il est un peu plus aisément soluble dans l'alcool que l'acide margarique et rougit moins fortement le bleu de tournesol. Le signe de l'acide stéarique est \bar{S} .

Acide phocénique; ci-devant acide delphinique. L'acide phocénique est un acide de graisse volatil et qui en raison de sa volatilité repand l'odeur qui est propre aux animaux d'où il provient. C'est une huile acide qui, à 9° sous glace, est encore liquide. A une chaleur de cent et quelques degrés, il bout. A l'air il se volatilise à toute température. A l'abri de l'air et à la température qu'il a été dit, il distille sans s'altérer : 20 parties d'eau prennent en interposition un peu plus de 1 partie d'acide. En vase clos et par la chaleur l'eau et l'acide se vaporisent ensemble. Il est miscible en tout rapport avec l'alcool absolu. L'acide sulfurique le reçoit en engagement sans le décomposer : de la chaleur est rendue libre. Il forme des sels prononcés avec les oxides. On obtient l'acide phocénique en décomposant son sel barytique à l'aide de l'acide sulfurique. On rectifie au bain d'eau. Il a 1 rapport d'eau, dont il ne peut être privé par la chaleur. Les constituans de l'acide

phocénique sont 5 de carbone, 3 d'oxygène et 7 d'hydrogène; cela répond à 3 de carbone-bois et 2 de carbone hydrogéné. C'est donc un carbone-hydrogeno-acide : 100 de phocéine ou huile de dauphin, libre de blanc de baleine, étant saponifiés par la potasse, laissent échapper 15 de glycérine. Dans le savon obtenu l'acide phocénique se trouve à l'égard des acides oléique et margarique dans le rapport de 33 à 59. Le nombre de l'acide phocénique est 91. Son signe pourra être $\bar{P}h$.

Le beurre contient trois acides de graisse volatils. L'un porte le nom d'acide butyrique, l'autre, celui d'acide caproïque et le troisième, celui d'acide caprique. Le premier consiste en 4 carbone, 3 oxygène et 5 $\frac{1}{2}$ hydrogène : 3 carbone-bois et 1 carbone bi et héli-hydrogéné. Avec $\frac{1}{2}$ d'hydrogène de plus ce serait 1 $\frac{1}{2}$ carbone hydrogéné et $\frac{1}{2}$ hydrogène carboné. Le second contient 1 de carbone et 4 d'hydrogène de plus que le précédent. Le rapport de l'oxygène est le même. C'est donc encore 3 carbone-bois; puis, 2 carbone bi-hydrogéné et 1 carbone bi et héli-hydrogéné. Le dernier contient 3 de carbone et 4 d'hydrogène de plus que le second. Il consiste en 3 carbone-bois, 4 carbone hydrogéné, 1 $\frac{1}{2}$ hydrogène carboné et $\frac{1}{2}$ carbone bi et héli-hydrogéné. On voit les 3 d'oxygène paraître dans les formules de la plupart des acides de graisses dont la composition est connue. Aucun n'a de l'hydrogène qu'on ne puisse rapporter à une des hydrogénations admises du carbone. La plus haute hydrogénation

du carbone est dans l'hydrogène carboné, la plus haute oxigénation, dans l'acide carbonique et la plus haute hydrogeno-oxigénation, dans le sucre, lequel, en prenant les 2 rapports de carbone pour 1 rapport, correspond à ceux-ci et, dans le fait, consiste en une union entre les deux. L'analyse des 4 acides volatils de graisse a été faite par Chevreul.

Pyroacides. Beaucoup d'acides végétaux concrets, pour ne pas dire tous, étant soumis à la distillation sèche, se transforment en d'autres natures d'acidifications et en hydrogénations et oxidations organiques ou inorganiques du carbone. De-là sont résultés les pyroacides, auxquels on a conservé les noms des aqueoacides dont la distillation les avait fournis. Ce n'est pas la partie volatile de l'acide qui s'élève à la sublimation, mais des éléments de cet acide qui se sont réunis en d'autres rapports et dans une succession de combinaison différente. L'acide méconique a fait une première justice de ce qu'on appelait la volatilité partielle et sans changement de composition des acides végétaux. L'acide gallique sublimé en fera sans doute une seconde, et ainsi des autres. Il n'est même pas dit que les acides succinique et benzoïque soient les mêmes acides que ceux contenus dans les substances d'où on les extrait.

Pour se procurer les pyroacides on soumet à la distillation les acides qui doivent les fournir. On verse le produit sur un filtre mouillé, qui livre passage à l'eau impregnée d'acide et retient l'huile. On fait dissoudre dans cette eau l'acide

sublimé si l'on en recueille et on rapproche pour faire cristalliser. On donne un dernier degré de dépuration à l'acide en l'engageant avec une base et en distillant le sel avec de l'acide sulfurique. On peut aussi le faire sublimer.

La composition de quelques-uns des pyroacides est connue. On sait que l'acide pyro-tartrique consiste en 2 1/2 de carbone, 4 d'oxygène et 3 d'hydrogène, ce qui répond à 2 1/2 carbone-bois, 1 oxygène d'acidification et 1/2 eau de soushydratation. Il se forme en cristaux incolores, de saveur très-acide, aisement fusibles et qui se subliment en entier. Il est soluble dans 4 parties d'eau froide. Il enlève l'oxidulo-oxide de fer à tous les autres acides. Il cristallise très-bien, étant formé en sel avec l'oxide de plomb. On l'obtient de la distillation sèche, tant de la crème de tartre, que de l'acide tartrique. Son nombre est 65. Son signe pourrait être $p\bar{T}$. L'acide pyromucique a pour éléments 4 1/2 carbone, 6 oxygène, 2 hydrogène. C'est 2 carbone-bois, 2 1/2 oxidule de carbone et 1 1/2 oxygène, ou 1 1/2 oxide de carbone et 1 oxidule du même combustible. Bois développé en acide par une oxidation du carbone et par de l'oxygène ou par deux oxidations du carbone. Nous verrons à l'instant que l'acide pyroméconique est un pareil acide développé par une oxidation de carbone seule. L'acide pyromucique est en cristaux blancs. Il est sublimable en entier, fusible à 130 de chaleur, soluble dans 4 parties d'eau chaude et 28 parties d'eau froide. Sa saveur est très-acide. Il précipite le fer oxi-

dulo-oxidé en jaune de citron. Pour le former l'acide aqueo-mucique (mucique par la voie humide) a dû perdre 3 d'hydrogène et acquérir $2 \frac{1}{2}$ de carbone, l'oxygène ne changeant pas de rapport. Le nombre de cet acide est 104. Son signe pourrait être \overline{pmu} . L'acide pyro-méconique consiste en 5 rapports de carbone, 5 d'oxygène et 3 d'hydrogène; de plus, 1 rapport d'eau, qu'il abandonne en s'unissant aux oxides. Cette composition répond à 3 carbone-bois, 2 oxidule de carbone et 1 eau. Avant le procédé par la voie humide que nous avons donné, l'acide méconique était soumis à la sublimation, qui le convertissait en pyroacide. L'acide pyroméconique est en cristaux pellucides, d'une saveur acide franche, mais dont l'arrière-goût est amer. Nous avons déjà dit qu'un caractère prononcé de cet acide est de colorer en rouge intense les solutions de fer à oxidulooxide. Les hydro-bi-sulfocyanates d'alcali produisent le même effet, mais la couleur est détruite par le trichlorure d'or, tandis que celle développée par l'acide pyroméconique ne l'est pas. Ce sont, au contraire, les désoxidans, parmi lesquels est la chaleur, qui la font disparaître. Les sels de fer oxidulo-oxidé insolubles sont affectés comme ceux solubles. Les caractères noirs de l'encre sont rendus rouges. Les sels de fer à oxidule n'en sont pas changés et le méconate de fer à oxidule est lui-même incolore. Les oxidans néanmoins, parmi lesquels l'air, le rougissent. Le sel décoloré par les désoxidans se recoloré par les oxidans. Les pyroméconates sont, en général, aisément solu-

bles dans l'eau et cristallisables. Ils sont en revanche la plupart insolubles dans l'alcool. On pouvait croire que la coloration en rouge des sels de fer à oxidulo-oxide tenait à la présence de l'azote dans l'acide colorant. L'acide pyroméconique, qui est exempt d'azote, a détrompé à cet égard. L'acide pyroméconique paraît aux sels de fer enlever l'oxide et laisser l'oxidule avec l'acide de l'oxidulo-oxide-sel. Nous avons déjà dit que l'acide hydro-bisulfocyanique fait la même chose. Ce qui le prouve, c'est que la coloration est différente lorsqu'on réagit sur les sels de fer par de l'acide engagé en place d'acide libre, et que dans ce cas il y a un précipité. L'acide pyrocitrique passe à l'état liquide. On le sature de potasse et on décolore le sel au charbon animal. Puis on décompose par de l'acétate de plomb et, après l'ablution, on enlève le plomb à l'acide pyro-citrique. On rapproche pour faire cristalliser. Les cristaux se dissolvent dans 6 parties d'eau froide. Le pyroacide diffère de l'aqueo-acide en ce que ses sels, à l'exception de ceux à oxide de plomb et à oxidule de mercure, sont tous solubles dans l'eau. L'acide pyrocitrique, d'après l'analyse que vient d'en faire Dumas, consiste en 5 carbone, 3 oxigène et 2 hydrogène. Cette composition répond à 2 carbone-bois, comme dans l'acide primitif, et 3 de carbone uni à 1 d'oxigène ou bisousoxidule de ce combustible. C'est aussi 4 carbone soushydrogené et 1 carbone hydrogené en simple, acidifiés par 3 oxigène; de plus, du quadri-sousoxide de carbone acidifié par 2 d'eau

de composition : 1 d'eau conjoint les élémens de l'acide. Cette eau est échangée contre les oxides. L'acide pyrocitrique diffère de l'acide aqueo-citrique par 3 de carbone de plus et 1 d'oxigène de moins. Le contenu en hydrogène est le même. Dumas dit qu'il se forme en opposition à de l'esprit pyro-citrique analogue à l'esprit pyroacétique. Pour cette formation l'acide primitif devrait perdre en hydrogène et acquérir en oxigène; il perd en ce dernier et gagne en carbone. Du carbone reste en outre comme residu. Ce n'est pas l'air qui, en décomposant l'acide, lui fait déposer ce carbone. L'acide passe presque en entier, accompagné d'eau et d'un liquide qui surnage sur l'acide, mais que l'eau partage en acide et en eau. Le nombre de l'acide pyrocitrique est 86. Son signe pourra être $\bar{p}\bar{c}$. L'acide pyrokinique est en cristaux blancs solubles dans l'eau et recristallisables de cette solution. Ses sels avec les alcalis et les terres alcalines sont solubles. Il précipite en beau vert les sels de fer à oxidule et verdit, en vertu de cette propriété, les corps les moins riches en cet oxidule. Ses constituans n'ont pas encore été déterminés. Nous avons vu des corps qui sont disloqués dans leur composition par l'eau aidée de la chaleur et en vertu de l'affinité entre les eaux froides de conjonction et de composition et l'eau chaude de solution; l'équilibre du calorique est le mobile de l'action. L'eau attire sa pareille et le calorique se substitue au corps près de l'eau ou à l'eau près du corps. Nous en verrons que l'eau, à la tempé-

rature qu'acquiert sa vapeur sous la pression de 3 atmosphères, partage en deux corps les plus opposés en nature; ici, la dislocation se fait par la chaleur sans l'aide de l'eau. L'acide se débarrasse d'un constituant ou de constituans qui le maintenait fixe, et devient volatil.

Il existe encore quelques acides végétaux dont les propriétés ont été bien définies, mais dont la composition n'a pas encore été recherchée; ce sont entre autres les acides bolétique, équisetique, fungique, ignacique, kramérique, laccique, lactucique, lichénique, pectique, valerianique. Nous nous abstiendrons de les décrire.

Acide allantoïque; acide amniotique. Les acides dont il nous reste à parler renferment de l'azote comme second radical et sont d'origine animale, ou de nature animale et d'origine végétale, ou prennent la nature animale par l'adjonction d'azote que leur cède l'acide nitrique.

Le nom ancien de l'acide allantoïque dénote qu'il existe dans l'eau de l'amnios. L'eau dont on l'a retiré provenait d'une vache. D'après l'analyse de Liebig il consiste en 2 1/2 rapports de carbone, 2 d'azote, 4 d'oxygène et 4 d'hydrogène; mais ce n'est pas dans le nombre qui résulte de cette composition que l'acide sature les oxides. L'acide allantoïque est sous forme de cristaux; il n'a pas de saveur acide, mais rougit un peu le papier de tournesol. Il est inaltérable à l'air. Il est soluble dans 30 parties d'eau chaude et seulement dans 400 parties d'eau froide. L'acide nitrique le compose en un acide cristallisé, dont on ignore

encore la nature, mais qui avec la chaux forme un sel soluble. La composition prochaine de l'acide allantoïque répond à 2 d'azoto-carbone-sucré et 172 de carbone qui aura surproportionné 172 d'azoto-carbone en azoto-bi-carbone. Son nombre, d'après la composition indiquée, est 94. Son signe pourrait être $\bar{A}l$.

Acide urique. Cet acide se trouve dans l'urine surtout dans celle des animaux carnivores, dans quelques calculs urinaires et ailleurs. Les excréments des oiseaux carnivores, en raison de ce que les oiseaux ne rendent pas d'urine ou que chez eux les deux excréments se confondent, en sont riches. On le trouve aussi dans les excréments des oiseaux qui se nourrissent principalement de grain, dans ceux des oiseaux domestiques qui sont nourris de pain : c'est alors le gluten qui le forme. Il est aussi contenu, et en abondance, dans les déjections de grands serpents. Pour se procurer l'acide urique on fait bouillir avec de l'alcool la matière qui le renferme et on achève cette espèce d'ablution à l'alcool, par une faite à l'eau froide. On verse sur la matière résidue de l'eau chaude et on ajoute en liqueur de potasse caustique chaude ce qui est requis pour la dissoudre. Par le refroidissement il se dépose de l'urate de potasse. On le lave à l'eau froide, on le fait dissoudre dans l'eau chaude et on verse la solution bouillante dans de l'acide hydrochlorique. L'acide urique déplacé d'abord se dépose et ensuite cristallise. On le lave à l'eau froide.

L'acide urique est composé de 5 rapports de

carbone, 4 d'azote, 4 d'oxygène et 3 d'hydrogène. Prout dit 3, 2, 3 et 4 des mêmes principes. Cette composition répond à 3 rapports de carbone-bois lequel peut être uni à 3 d'azote et former du cyane organisé par rapport égal de principes de l'eau. Il resterait 1 d'oxyde d'azoto-bi-carbone pour acidifier l'azoto-carbone-bois On verra que les indications synthétiques fournies par la décomposition de l'acide au feu ne contrôlent aucunement celles de l'analyse. Il y a, pour la valeur de son nombre, une contestation du simple au double.

L'acide urique est en cristaux. Il est peu soluble dans l'eau et ainsi insipide. Il rougit néanmoins le papier de tournesol humecté, ce qu'il fait en se dissolvant en quantité minime dans l'eau qui imbibe le papier. Il demande pour sa solution plus de 1000 parties d'eau froide; moins d'eau chaude. Il est insoluble dans l'alcool et dans l'éther. Le chlore, dans sa réaction sur l'acide urique impregné d'eau, échange son oxygène contre l'eau et le transmet aux constituans de l'acide repartis en des rapports qui ne sont pas encore déterminés. Du carbone et de l'azote sont détachés de la composition, unis en cyane et formés en acide cyanique (1 cyane et 1 oxygène). Le carbone qui n'est pas employé a cet usage est converti en acides oxalique et carbonique. De l'ammoniaque se forme et s'unit à l'acide hydrochlorique. Les 4 rapports d'oxygène que le composé contient dispensent le même nombre de rapports de chlore de se décomposer. A sec et à chaud, il forme avec le chlore de l'acide cyani-

que, de l'acide hydrochlorique et du bi-chlorure de cyane concret. Si ces produits étaient constans dans leurs rapports ils suppléeraient à l'analyse pour débrouiller la composition de l'acide. Au feu et en vase clos l'acide urique fait sublimer, d'abord du souscarbonate d'ammoniaque et, après avoir donné de l'acide hydrocyanique et de l'huile empyreumatique, du cyan-urate d'urée. Nous avons dit que l'acide cyan-urique est de l'hydrate d'acide cyanique : 1 cyane, 1 oxigène et 1 eau. Ce pourrait aussi, et de bon droit, être de l'azoto-carbone-bois (1 cyane et 1 principes de l'eau), acidifié par 1 d'oxigène. L'acide cyan-urique rentrerait alors dans la classe des substances organiques. Il aurait 1 rapport d'azote au lieu d'un second rapport de carbone et serait organisé à l'égal de ce que le carbone l'est dans l'éther, savoir, en demi-azoto-bois. Le souscarbonate de potasse en solution diluée admet l'acide urique en co-possession de son alcali. Il se forme de l'urate-carbonate; le même, en solution rapprochée, cède au même acide la moitié de sa base : de l'urate se précipite et du carbonate neutre reste dissous.

L'acide sulfurique concentré dissout à chaud l'acide urique sans l'altérer. Après le refroidissement il l'échange contre de l'eau. C'était donc par affinité de seconde hydratation et à la place d'eau qu'il l'avait pris. Doebereiner s'est prévalu de ce moyen pour purifier l'acide urique. L'eau de chlore et l'eau forte simple, arrêtées à propos dans leur réaction sur l'acide urique, le composent en acide purpurique. Cet acide est dit avoir

pour constituans 9 carbone, 6 azote, 12 oxygène et 6 hydrogène. Si telle était sa composition ce serait un acide par l'oxygène et l'acide le plus oxygéné connu. Il consisterait en 6 rapports d'azoto-carbone-bois (cyane-bois) et 3 d'oxyde de carbone (3 carbone et 6 oxygène). Cependant il ne rougit pas le tournesol et n'est que peu soluble dans l'eau. L'acide purpurique uni par solution à l'acide nitrique forme l'acide erytrique (erytrico-nitrique). Cet acide cristallise. Il a été découvert par Brugnatelli, fils. L'acide érytrique s'unit également à l'acide oxalique, mais à celui actuellement naissant et formé de la réaction décomposante de l'acide nitrique fort sur une partie de sa substance. L'acide erytrico-oxalique se dépose en gros cristaux. La couleur rouge-intense que les acides développent dans l'urine des personnes qui ont mangé des fruits à peau rouge provient de la combinaison de l'acide urique avec la matière colorante de ces fruits. Ce fait et un grand nombre d'autres établissent que la matière colorante ne périt pas par la digestion. Il en est de même de la matière odorante de l'ognon, des asperges, de l'alcool, de l'éther et de mille autres, dont l'odeur transpire à travers la peau de ceux qui en font usage. La nature hydrogenée de ces substances doit les garantir d'être décomposées par les forces assimilatrices. Le nombre de l'acide urique est ou 151 ou 90. La difficulté de le fixer provient de ce qu'on ignore si les sels qu'il forme sont neutres ou avec excès d'acide. Son signe peut être \bar{U} ou $a\bar{U}$ (azoto-urique).

b*

Acide hippurique; acide uro-benzoïque. Cet acide uni à la soude existe dans l'urine des animaux herbivores et des enfans qui se nourrissent principalement de substances végétales. Il a été en premier lieu retiré de l'urine des chevaux ainsi que son nom l'indique. Il consiste en 10 carbone, 1 azote, 6 oxygène et 10 hydrogène. Cette composition répond à 6 carbone-bois, 3 carbone hydrogené en simple et 1 acide hydrocyanique. En soustrayant de cette formule les constituans de 1 acide benzoïque, qui sont 7 carbone, 3 oxygène et 5 hydrogène, il reste un composé de 3 carbone, 1 azote, 3 oxygène et 5 hydrogène et ainsi de 3 carbone-bois, de 1 azote et de 2 hydrogène ou 1 amide (1 azote et 2 hydrogène). Ce composé doit donner de l'ammoniaque en recevant 1 d'hydrogène de 1 d'eau dont l'oxygène passerait à 3 de carbone-bois et formerait le tiers de 1 rapport d'acide tannique: 9 carbone, 9 principes de l'eau et 3 oxygène, dont le tiers est: 3 carbone, 3 principes de l'eau et 1 oxygène. Ce composé ainsi disloqué serait du tannate d'ammoniaque sans eau et, avant sa dislocation, ce serait du gallate d'ammoniaque moins 1 d'hydrogène. Il tient lieu d'eau de conjonction à l'acide dépourvu d'eau. L'acide benzoïque communique à l'acide hippurique la faible solubilité qui lui est propre. Il est plus soluble dans l'eau chaude et cristallise de cette solution. Il cristallise aussi de sa solution, faite à chaud, dans l'acide hydrochlorique. Les acides forts le dissolvent sans le décomposer. La stabilité du radical benzoïque

le garantit de la décomposition. L'acide sulfurique demande une chaleur de 120° pour le dissoudre. A une température plus élevée, il le partage en acide benzoïque et en benzoate d'ammoniaque, qui se sublime, et en son autre constituant différemment composé. L'eau le précipite indécomposé de sa solution dans l'acide sulfurique. L'acide nitrique faible fait la même chose. On doit rapprocher, puis ajouter de l'eau. Le même acide fort paraît à chaud reprendre le second composé et rendre l'acide benzoïque libre. Il ne se dégage point de gaz, et l'acide benzoïque se concrète. L'acide hippurique, sans avoir une saveur acide, rougit fortement le papier de tournesol trempé dans l'eau. L'acide ne contient point d'eau, du moins qui soit séparable par la chaleur. Nous avons déjà dit que le corps d'adjonction tient à l'acide benzoïque lieu d'eau. Toutefois, ce corps n'en est pas déplacé par les oxides ainsi que l'est l'eau. Il masque la saveur aigre de l'acide benzoïque, ce que ne fait pas l'eau. On peut aussi dire qu'il ne développe pas cette saveur à l'égal de l'eau. Toutefois, il se retire assez pour permettre à cet acide de saturer les oxides et réagir sur le tournesol. La composition du corps d'adjonction (on pourrait dire de conjonction, puisqu'il conjoint, à la place d'eau, les principes de l'acide) ne répond à rien qui soit connu. Nous avons encore une fois ici l'exemple d'une matière qui adhère à un acide sans le saturer, malgré que par ses principes elle ait toutes les conditions d'une base.

Pour se procurer l'acide hippurique, on décompose par de l'acide hydrochlorique de l'extrait liquide d'urine de vache. Le précipité, qui s'y forme après quelque temps et qui est cristallin, est dissous dans un mélange de chaux et d'eau. On dépure d'odeur et de couleur, par le chlorure de chaux et par le charbon animal. On filtre à chaud et on décompose par de l'acide hydrochlorique. On édulcore l'acide précipité et on le dissout, à chaud, dans l'acide hydrochlorique pour le faire cristalliser. Il y a toute probabilité que l'acide benzoïque ne préexiste dans l'acide hippurique que par son radical et que lors de la sublimation, ce radical se retire d'un côté avec de l'oxygène et que, de l'autre côté, du benzamide prend de l'hydrogène. Les deux se réuniraient en benzoate d'ammoniaque qui, à la chaleur de la sublimation, partie se décomposerait pour se constituer avec excès d'acide. Le restant du composé consisterait encore en 2 carbone-bois et 1 oxide de carbone. Cette composition n'offrirait rien qui fut assimilable à un corps connu et serait ainsi un corps dont la persistance en composition aurait besoin d'être assurée. Sa résolution en d'autres composés et en carbone simple serait déterminée par la distraction des principes de l'eau pour composer le radical en acide et l'amide, en ammoniaque ou pour ajouter ces principes réunis en eau au benzoate d'ammoniaque sans ce liquide. L'acide hippurique offrirait dans ce cas le fait singulier d'un sel ammoniacal sans eau par lequel le composé susdit de 2 carbone-bois et 1 oxide

de carbone serait développé en acide. La faible solubilité à froid de l'acide hippurique appartient aux sels ammoniacaux anhydres dont l'acide est organique; et il est possible qu'après sa solution dans l'eau chaude le benzoate d'ammoniaque est avec eau et sert de conjoignant entre le carbone-bois et l'oxide de carbone du restant de la composition. Les acides sulfurique et nitrique déplacent de l'acide benzoïque d'avec le composé. Il faudrait voir s'il le font en s'emparant d'ammoniaque. Le radical benzoïque peut toutefois être acidifié par ces deux acides et le restant de la composition être repris par les acides, ou il peut se les adjoindre en échange du radical et pour se maintenir composé. La prestation d'aide pour subsister est un levier tout-puissant en chimie. Il est dit qu'avec l'acide sulfurique il y a décomposition d'eau. De l'eau élevée en température sous de l'air condensé pourrait rendre le benzoate d'ammoniaque isolable, et la chaux hydratée ou la potasse caustique seraient à présenter en substitution à de l'ammoniaque près l'acide. L'acide hippurique est dans tous les cas un amide frustrané et pourrait porter le nom de benzamide natif, l'autre benzamide étant factice. Les noms spécifiques des amides sont empruntés des sels qu'ils fournissent et ne dérivent pas des corps par lesquels ils sont fournis.

Nous avons ici une nouvelle preuve de la ténacité de composition du radical de l'acide benzoïque qui, sans changer de nature, a passé par les voies digestives et a continué sa route jus-

qu'aux voies urinaires, où il s'est acidifié et a pris à la place d'eau et à défaut de trouver de ce liquide qui fut pur, le composé auquel il est joint dans l'acide hippurique. On a de plus l'exemple de chiens qui ayant avalé de l'acide benzoïque l'ont rendu par les urines converti en acide hippurique. Le radical benzoïque est un excipient général qui doit se trouver dans beaucoup de substances végétales et que l'organisation animale ne saurait élaborer.

Le nombre de l'acide hippurique est 102. Son signe est $\bar{\text{H}}$.

Acide aspartique. Acide azoté et qui est dit exister par son radical et par celui de l'ammoniaque dans une substance qui a été prise pour un faux alcali malgré qu'elle fut dépourvue de la faculté d'éteindre la réaction acide. Cette substance est l'asparagine. Le partage des constituans de l'eau entre le constituant organique de cette matière et l'un de ses constituans réduit à l'état inorganique avec rapport double d'hydrogène fait du premier un acide et du second, de l'ammoniaque. On a, comme produit de ce partage, de l'aspartate de cet alcali. Il se détache donc de la combinaison un composé répondant à l'amide, que nous avons dit se former entre autres dans les sels ammoniacaux qu'on force de se defaire de leur eau ou qu'on compose sans eau. L'acide existe tout formé, car l'asparagine se compose de 4 carbone, 2 azote, 5 oxygène et 8 hydrogène. On peut supposer que 2 d'azote organisés par 1 d'eau s'y trouvent unis à 3 d'hydrogène, ce qui

serait une extinction de capacité égale à celle que par son organisation le carbone éprouve; alors l'asparagine serait composé de 4 carbone-bois avec 2 azote mi-organisé et uni à 3 hydrogène; 1 d'azote et 3 d'hydrogène, en faisant place à 1 d'oxygène, ferait du composé, restant comme radical, de l'acide aspartique : 4 carbone-bois, 1 azote organisé à la manière du bois et 1 hydrogène, et devrait avec 1 d'oxygène former de l'azote-sucre, comme, avec 1 de carbone, de l'acide hydrocyanique, avec 1 de carbone et 1 d'oxygène en place de 1 d'hydrogène, de l'acide cyanique constituable en isolement et son isomère, l'acide cyanurique. Cet acide est un mi-amide qui avec l'eau donne du carbonate neutre d'ammoniaque : 1 carbone et 1 oxygène, en recevant les 3 d'oxygène que laissent échapper 3 d'eau qui transmettent leur hydrogène à 1 d'azote, les principes de l'eau appartenans à l'acide restans comme eau, ou 1 carbone, 2 oxygène, recevant les 2 oxygène de 2 eau qui transmettent leur hydrogène à 1 azote et 1 hydrogène, les principes de l'eau étant partagés entre les constituans du cyane, forment du carbonate neutre d'ammoniaque. L'ammoniaque n'a primitivement que 1 au lieu de 2 d'hydrogène, et ne forme ainsi que du sous ou de l'hémi-amide. Le terme amide ne dit rien que par convention. Ceux oxalatomogène dirait engendrant l'oxalate d'ammoniaque, carbonatomogène, engendrant le carbonate d'ammoniaque, sulfatomogène, engendrant le sulfite d'ammoniaque, benzoatomogène, aspartatomogène, hydro-

chloratamogène pour les anhydrochlorates d'ammoniaque en adhérence à des oxides, des sels, ou des acides de combustibles relatifs, etc., pour autant qu'il en naîtra. C'est à cause de la présence de l'asparagine, comme matière azotée, dans la racine de guimauve et celle de réglisse, que ces racines, infusées dans une décoction de chiendent, fermentent et donnent du vin, comme c'est par ses faux alcalis que, sans ajouter du levain, l'opium fermente avec l'eau de miel. L'asparagine en prenant, à la place de 1 d'amide, 1 d'oxigène, devient de l'acide aspartique lequel, au moment de naître, entre en combinaison avec l'ammoniaque qui est son contre-produit. Cet acide a donc 1 d'azote et 2 d'hydrogène de moins et 1 d'oxigène de plus que l'asparagine. La facilité avec laquelle l'azote uni à l'hydrogène se détache de ce composé prouve que dans les matières organiques azotées avec excès d'hydrogène, et toutes sont avec cet excès, l'azote s'attache à l'hydrogène plutôt qu'au carbone, ce que dénote aussi la réaction alcaline des faux alcalis. Les constituans de l'acide aspartique sont tenus ensemble par 1 rapport d'eau.

Le partage si particulier d'une substance qu'on croyait être une base en un acide et en de l'ammoniaque par l'intermède de l'eau, doit faire rechercher plus que jamais les différens composés que la distribution des élémens ultimes indiqués par l'analyse d'un corps, peut fournir et, soit par eux-mêmes, soit avec addition des constituans de l'eau. On devrait aussi d'avantages s'attacher à resoudre les

substances organiques en leurs constituans prochains après avoir reconnu quels sont leurs constituans éloignés. Je sais bien que ces constituans prochains seront plus souvent des produits que des éduits et des corps qui n'auront existé que par leurs élémens dans la matière décomposée; mais alors encore ils feront connaître les nouvelles formes dont les constituans de la matière peuvent se revêtir. Ces formes doivent changer suivant les agens de décomposition qu'on emploie; elles doivent aller à l'infini.

L'asparagine ou, si l'on veut, l'asparagure d'amide, n'a pas besoin que la présence d'un alcali sollicite le radical aspartique à s'approprier l'oxygène de l'eau et à se former en acide, ni que celle d'un acide sollicite l'amide à s'approprier l'hydrogène du même liquide. Il suffit, à cet effet, qu'avec de l'eau il soit exposé à l'augmentation de température que la pression de 2 à 3 atmosphères peut faire prendre à ce liquide. L'affinité de l'amide avec l'hydrogène et celle de l'ammoniaque à former avec l'acide également à former se tiennent réciproquement lieu d'intermède. L'amide dans l'asparagine a de particulier que l'acide qui se forme en opposition à l'ammoniaque retient autant d'azote que cet alcali en enlève et que de fausse base animale que l'asparagine était, elle devient de l'acide animal, et de plus, que l'amide se trouve nativement contenu dans l'asparagine tandis qu'ailleurs il est artificiellement formé, hors toute fois dans l'urée, dont le demi-rapport, sur 172 azote, contient, outre 172 carbone

et 1 oxigène, 2 hydrogène, n'a besoin que de 1 hydrogène pour former de l'ammoniaque et de 1 oxigène, pour former de l'acide carbonique : 1/2 rapport de celui-ci et 1 rapport de l'autre ou du souscarbonate d'ammoniaque. L'asparagine cristallise avec 1 rapport d'eau, ce qui est précisément la quantité d'eau requise pour alcalio-acidifier l'asparagine ou pour conjoindre les constituans de l'aspartate d'ammoniaque préexistant par ses principes. Ce sel, en perdant au feu 1 rapport d'eau, serait régénéré en asparagine ou asparamide, comme on a proposé de la nommer, sans eau. L'asparamide a encore de différent du benzamide, qu'il jouit de l'existence libre ou indépendante de sa combinaison avec un autre corps. On indique le rapport double de caféine, composée de 2 carbone, 1 azote, 1 oxigène et 2 1/2 hydrogène, et ainsi 4 carbone, 2 azote, 2 oxigène et 5 hydrogène, comme pouvant avec 4 eau se convertir en 1 rapport d'aspartate d'ammoniaque : 2 d'oxigène deviennent 6, et 5 d'hydrogène, 9. Il manquerait au sel 1 d'eau pour son hydratation obligée. Wittstock considère l'asparagine comme formée d'ammoniaque et d'un acide animal. Cet acide devrait avoir pour composans 4 carbone-bois et 1 azote-bois, celui-ci composé de 1 azote et 1 principes de l'eau. Si l'asparagine n'est pas un pareil sel il contient néanmoins les matériaux requis pour le composer. Le sel serait sans l'eau indispensable à l'existence de tout sel ammoniacal, à moins de soustraire le rapport de ce liquide à l'azote et de transférer celui-ci à l'un

des 4 carbone-bois pour le composer en cyane-bois, ce qui du composé ferait de l'acide gallique plus ce dernier genre de bois. Dans une pareille hypothèse de composition l'eau qu'on suppose se décomposer se substituerait simplement à l'alcali pour conjoindre les élémens de l'acide.

On se procure l'acide aspartique en décomposant à chaud de l'aspartate de baryte par de l'acide sulfurique et en décantant à chaud. Le refroidissement fait cristalliser la presque totalité de l'acide. L'aspartate est lui-même obtenu de l'asparagine mise à bouillir avec un excès d'eau de baryte. L'ammoniaque préexistante ou complétée dans sa composition se dégage et la baryte prend sa place. L'asparagine, à son tour, résulte de l'infusion faite à froid des jeunes pousses d'asperges rapprochée en consistance de sirop, qu'on laisse cristalliser. Elle existe de plus dans les racines de réglisse et de grande consoude et dans les tubercules de pomme-de-terre. Les auteurs du nouveau travail ont retiré l'asparagine de la racine de guimauve, qui en fournit le plus. Quand conjointement avec l'asparagine il cristallise de la mannite on enlève celle-ci à l'aide d'alcool chaud. A l'état de pureté elle est en beaux cristaux blancs, qui, à une chaleur de 120°, laissent échapper 1 rapport d'eau.

L'acide aspartique est de l'asparagine moins 1 d'azote et 3 d'hydrogène et plus 1 d'eau ou de principes de l'eau. 4 carbone, 2 azote, 5 oxygène et 8 hydrogène, en perdant 1 azote et 3 hydrogène et en prenant en échange 1 oxygène et 1 hydrogène,

deviennent 2 carbone, 1 azote, 6 oxygène et 6 hydrogène. L'asparagine sans eau d'hydratation n'est donc point de l'aspartate d'ammoniaque sec, mais le sel ammoniacal d'un acide dont les constituans sont 2 carbone, 1 azote, 5 oxygène et 5 hydrogène et qui a 1 oxygène et 1 hydrogène de moins que l'acide aspartique sans eau de conjonction. L'asparagine hydratée serait cet aspartate d'ammoniaque sec, par ses principes, y compris l'eau d'hydratation, mais cette eau ne peut pas devenir de composition et peut, tout au plus, devenir de l'eau de conjonction. On pourrait nommer acide aspargique l'acide qui saturé l'ammoniaque dans l'asparagine et asparghydrique, celui que l'eau forme avec l'autre acide. L'asparagine serait de l'aspargate d'ammoniaque, et le même sel, dont l'acide a pris 1 principes de l'eau, de l'asparghydrate du même alcali. Cette interprétation met la chose au clair et distingue par des noms appropriés ce qu'il y a de différent dans les deux acides. A cette eau de composition doit se joindre comme eau d'hydratation inamovible du sel ammoniacal asparghydrique, l'eau qui dans l'asparagine a hydraté amoviblement l'aspargate du même alcali, ou, si de l'asparagine sans eau a été mise en expérience, un second rapport d'eau doit être incorporé au sel. La constituabilité de l'aspargate d'ammoniaque sans eau expliquerait la nature indifférente ou abasique et anacidique de l'asparagine.

L'asparagine contient un amide possible, mais qui n'est pas nécessaire. Nous venons de voir qu'il

est nécessaire pour le corps qui dans l'acide hippurique conjoint les constituans de l'acide benzoïque. Il manque à ce corps 2 d'hydrogène pour composer son azote en ammoniaque, car il n'en contient que 1 qui soit libre. Ce corps est de l'uro-bi-sousamide : 1 azote et 1 hydrogène. Ce n'est pas être fort avancé sur la voie de l'ammoniacalcalification. Il est possible sans être nécessaire dans l'acide hippurique. La caféine, qui est un corps organique azoté, renferme dans son atome, de quoi composer de l'ammoniaque et de rester azoté. Ses constituans sont 4 carbone, 2 azote, 2 oxigène et 5 hydrogène. En détachant 1 azote et 3 hydrogène, il reste 4 carbone, 1 azote, 2 oxigène et 2 hydrogène et ainsi 3 rapbone mi-bois et 1 azoto-carbone mi-bois, auxquels il suffit de 4 eau pour être 1 d'acide aspartique inconjoint et 5, pour être de l'acide aspartique conjoint. Ce dernier avec l'ammoniaque figurativement détachée formerait de l'aspartate de cet alcali, et il ne manquerait à la caféine que 5 d'eau pour être cet aspartate. Les matériaux de la plupart des composés subséquens se trouvent dans des composés antécédens. La caféine serait donc un second asparamide et contiendrait, comme le premier, un amide non obligé. Comme cette substance n'émousse pas les acides on ne peut dire ce que son atome vaut, mais, cette valeur doit se trouver dans 2 d'azoto-carbone-bois unis à 1 de carbone hydrogené en simple et 1 de carbone hydrogené en double : 2 carbone et 3 hydrogène. On peut dire que c'est

de l'ammoniaque unie à 3 carbone mi-bois et 1 azoto-carbone mi-bois. La piperine, qui également n'est pas une base de sel et qui consiste en 10 carbone, 172 azote, 4 oxygène et 12 hydrogène, peut renfermer de quoi faire 172 rapport d'amide frustrané. La soustraction de 172 d'azote et de 1 172 d'hydrogène laisserait 4 de carbone-bois et 6 de carbone 574 hydrogené. On peut aussi trouver des amides dans les faux alcalis et dans toutes les substances organiques azotées; mais un amide qui n'est pas obligé n'est que de la matière pour figurativement en faire un.

On sent que si l'eau d'hydratation de l'asparagine pouvait par ses principes entrer dans une composition de corps, le traitement de l'asparagine avec un acide devrait déterminer sur 1 rapport de cette substance la formation de 2 rapports d'ammoniaque. Le composé résidu serait 2 carbone-bois, 1 azoto-carbone-bois, 1 carbone-sucré et 2 oxygène, ce qui serait un oxygène-acide bien prononcé et consisterait en acide citrique adhérent au surplus du composé sans en être émoussé dans sa qualité acide. L'acide aspartique pour fournir à son tour de l'ammoniaque devrait prendre 3 d'hydrogène ou se faire par l'hydrogène ou un autre combustible enlever 3 d'oxygène. Dans le premier cas, il resterait 4 carbone et 5 principes de l'eau ou 3 carbone-bois et 1 carbone-sucré; dans le second cas, 4 carbone mi-bois, acidifiés par 3 oxygène. Le nombre de l'acide aspartique sans eau de conjonction est 116; celui du même avec cette eau, 125. Son signe pourra être $\overline{A}p$.

Acide choléstérique. Cet acide résulte d'une matière d'origine animale, mais de nature végétale, que son traitement avec l'acide nitrique a rendue animale. Il consiste en 6 172 rapports de carbone, 172 d'azote, 6 d'oxygène et 10 d'hydrogène. Cette composition répond à 6 rapports de carbone-bois, 172 d'azote avec 172 de carbone unis en cyane, et 4 d'hydrogène par lesquels l'acide est acidifié. Il n'y a pas à penser à faire de cet acide de l'acide nitrique ou nitreux ayant pris en charge les autres ingrédients du composé sans en être éteint dans sa qualité acide et saturant en vertu de cette qualité, car alors, comme il n'y a que 172 rapport d'azote, le nombre ci-dessus donné serait de la moitié trop bas et il faudrait doubler le rapport de tous les ingrédients de l'acide. C'est plutôt un hydracide dans lequel l'azote uni au carbone est compris comme radical hydro-acidifiable et pourrait à lui seul constituer le radical hydroacidifié s'il était contenu à la quantité d'un rapport entier. L'acide choléstérique est plus léger que l'eau. Il ne se dissout pas dans l'eau, mais bien dans l'alcool, l'éther et les huiles volatiles. Il forme avec les acides des sels dont ceux à base d'alcali sont déliquescens à l'air et sont, contre l'habitude des sels de la même nature, insolubles dans l'alcool et dans l'éther. Il se fond à 58°. Pour se procurer l'acide choléstérique on fait bouillir ensemble parties égales de choléstérine et d'acide nitrique jusqu'à ce que du gaz nitreux cesse de se dégager. On décante et on laisse cristalliser. L'eau-mère, diluée d'un peu d'eau, donne encore

quelques cristaux. On lave, on sèche et on fait dissoudre dans de l'alcool chaud. Les cristaux vus en masse sont d'un jaune pâle. Les sels de l'acide sont d'un jaune brun. La choléstérine, qui sert de base à l'acide choléstérique sans toutefois lui servir de radical, se trouve dans les calculs biliaires de l'homme. Un calcul de cette origine, rendu par les selles, que dernièrement M. Lassaigne a analysé, en contenait au-delà de 83 p. c. C'est une graisse non saponifiable et qui, d'après cela, n'est pas un sel gras, car un sel de cette nature ne manquerait pas d'échanger sa base contre un alcali. Elle existe aussi dans la bile et peut en être extraite en agitant du fiel de bœuf modérément inspissé avec de l'éther. On décante, on soutire l'éther ou on le laisse se vaporiser spontanément. La choléstérine cristallise. On en sépare un peu d'oléine au moyen de la potasse caustique. On peut aussi traiter à l'ébullition des calculs biliaires de l'homme avec l'alcool. On filtre chaud et on laisse refroidir. La choléstérine se fond à 137°. Elle se volatilise sans laisser de résidu.

Le nombre de l'acide choléstérique est 143. Son signe peut être $\bar{C}h$.

Acide ambréique. Acide gras azoté qui est obtenu de l'ambreine, existante dans l'ambre-gris, qu'on soumet à l'action acidifiante de l'acide nitrique. Ses constituans, d'après Pelletier, fils, sont 10 $\frac{1}{2}$ rapports de carbone, 1 $\frac{1}{2}$ d'azote, 10 d'oxygène et 17 $\frac{1}{2}$ d'hydrogène. Pelletier ne dit pas que cette quantité de matière forme l'atome de l'acide. On peut de cette composition faire 10

rapports de carbone-bois dont 1 à l'état de cyane organisé en simple ou par rapport égal de principes de l'eau, $1\frac{1}{2}$ de cyane et $7\frac{1}{2}$ d'hydrogène développant le tout en acide. On peut encore distribuer les principes de manière à composer l'acide de 10 carbone-bois, 6 carbone hydrogené en double et 5 carbone hydrogené en simple (second et premier carbure d'hydrogène). Reste $1\frac{1}{2}$ hydrogène qui n'est pas renseigné dans son emploi, mais qui peut développer la qualité acide sur le troisième demi-rapport de cyane qui nécessairement existe comme tel dans le composé. Ici, l'azote ne peut s'attacher qu'à l'un des rapports de carbone qui n'a que 1 d'hydrogène et au demi-rapport, qui en a $1\frac{1}{2}$, et former $1\frac{1}{2}$ rapport d'acide hydrocyanique. L'acidité de la combinaison dépend sans doute de cet hydracide. Si le nombre de l'acide ambréique était du tiers plus bas, ce serait par 1 d'acide hydrocyanique qu'il proportionnerait. Alors l'acide nitrique par 1 rapport, et sans se désunir, entrerait dans la composition de l'acide, et 5 autres rapports céderaient chacun 3 de leur oxigène pour détruire le carbone et l'hydrogène et s'ajouter par 4 de ce principe, ce qui en tout demanderait 39 rapports d'oxigène. Il y a une différence de 178 de rapport en moins. Si telle était la construction de l'acide ambréique, un composé de $11\frac{1}{2}$ carbone, $1\frac{1}{2}$ azote, 5 oxigène et $17\frac{1}{2}$ hydrogène, ou 5 carbone-bois, $1\frac{1}{2}$ cyane, 4 hydrogène carboné, 2 carbone hydrogené et $1\frac{1}{2}$ carbone mi-hydrogené ($1\frac{1}{2}$ et $1\frac{1}{2}$), adhérerait à l'acide

nitrique. Les constituans de l'ambreine sont, quant au rapport qu'ils observent entr'eux, 16 $\frac{1}{2}$ carbone, 1 oxygène et 32 $\frac{1}{2}$ hydrogène. Dans leur passage à l'acide nitrique, ces constituans sont diminués dans 5 de leur carbone et 15 de leur hydrogène, augmentés de 9 d'oxygène et ajoutés de 1 $\frac{1}{2}$ d'azote, pour devenir de l'acide ambréique. Le traitement qui procure cet acide consiste à faire bouillir l'ambreine avec de l'acide nitrique successivement ajouté jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus des vapeurs rouges d'acide nitreux. On évapore à siccité, on lave et on fait bouillir avec de la ceruse, qui s'empare de l'acide nitrique resté sans emploi. On lave encore et on fait dissoudre dans de l'alcool bouillant. La soustraction de l'alcool fait cristalliser l'acide. Les cristaux vus en masse ont une teinte jaunâtre. Les sels de l'acide ont la même couleur. La couleur jaune appartient à la plupart des réactions que l'acide nitrique exerce sur les matières grasses. Les pommades citrine et oxigenée sont ainsi teintes. On dirait que l'acide nitrique s'y trouve avec la couleur de son existence sans eau ou avec peu d'eau. L'acide se dissout peu dans les deux eaux, chaude et froide; il est ainsi sans saveur. Il est soluble dans l'éther. Il rougit le tournesol. A 100° il n'est pas encore fondu. On se procure l'ambreine en faisant digérer à chaud de l'ambre-gris avec de l'alcool à 0,833. On ajoute de l'ambre-gris jusqu'à ce que l'alcool soit saturé d'ambreine. Par le refroidissement celle-ci cristallise. On l'exprime. A 36° l'ambreine est déjà

liquide, tandis que la cholesterine ne l'est qu'à 137°. Cette inégale fusibilité différencie les deux graisses, qui, sous le rapport de leur composition, ne sont que peu différentes; et l'on doit s'étonner que par le même traitement deux substances presque identiques donnent des acides dont l'un dans son atome apparent contient 10 d'oxygène et l'autre, dans son atome réel, seulement 6 du même principe. Il est vrai que les autres principes diffèrent à peu près dans le même rapport et que la différence tombe sur la valeur de l'atome.

Le nombre de l'acide ambréique, d'après les élémens de composition que lui attribue Pelletier, est 164 $\frac{1}{12}$. Son signe peut être $\overline{\text{Ab}}$.

Acide méconinique. Acide que l'acide nitrique forme avec la méconine changée de nature et ayant admis de l'azote parmi ses composans. Les principes de la méconine sont 4 $\frac{1}{12}$ rapports de carbone, 4 rapports d'oxygène et 4 $\frac{1}{12}$ rapports d'hydrogène. C'est donc 4 rapports de carbone-bois unis à $\frac{1}{12}$ de carbone hydrogené en simple. Cette substance n'est, ni salifiante, ni salifiable, ou n'est pas plus un acide qu'une base. Elle se trouve parmi les constituans prochains de l'opium ou se forme du partage d'un de ces constituans en d'autres natures de corps. Elle est sous forme de beaux cristaux blancs, fusible à 90° de chaleur et se maintenant liquide jusqu'à 75°. A 155° la méconine se volatilise sans laisser de residu. Elle est soluble dans 18 $\frac{1}{12}$ parties d'eau chaude et seulement dans 265 $\frac{3}{4}$ parties d'eau froide. L'alcool et l'éther la dissolvent plus

largement. Les alcalis la prennent en solution sans la saponifier. Les acides hydrochlorique et acétique la dissolvent aussi. L'acide nitrique la dissout étant concentré. L'eau en diluant la solution ne précipite la méconine qu'en partie. Evapore-t-on la solution à une douce chaleur et jusqu'à siccité, on recueille une matière cristalline jaunâtre sans que de l'acide nitrique avec moins d'oxygène se soit dégagé. L'acide, soit indécomposé, soit partiellement ou entièrement décomposé, s'engage avec la méconine changée de composition. Les cristaux recristallisent de leur solution dans l'eau chaude et la recristallisation recristallise de sa solution dans l'alcool chaud. La seconde recristallisation est incolore. Ces solutions sont jaunâtres. Celle dans l'éther est incolore. Il suffit même de quelques gouttes de ce dernier dissolvant pour décolorer les solutions par les deux premiers. D'après l'analyse que Couerbe a faite du nouvel acide, sa composition répond à 9 carbone, 1 1/2 azote, 10 oxygène et 11 1/2 hydrogène, et à 9 carbone-bois, 1 1/2 azote hydrogéné en simple et 1 eau. Il contient les élémens d'un sousamide et serait par 1 1/2 hydrogène convertible en 1 1/2 d'ammoniaque si le moyen d'appliquer l'hydrogène était connu. Pelletier regarde le composé comme un acide et le compare pour le mode de prendre naissance aux deux acides dont il vient d'être parlé. Si l'atome de saturation de l'acide méconinique se compose des élémens qui sont dits, son nombre sera 220 1/2. Son signe pourra être \overline{Mn} .

BASES ORGANIQUES AZOTÉES.

Morphine. Alkali végétal qui existe dans l'opium conjointement avec d'autres bases. On l'obtient en traitant l'opium à chaud avec de l'eau aiguisée d'acide hydrochlorique. On répète ce traitement jusqu'à trois fois. On évapore les deux tiers du liquide. On laisse refroidir et on filtre. On précipite par de l'ammoniaque mise en léger excès. On lave et on dissout dans de l'acide hydrochlorique. On décolore au charbon animal, on évapore et on fait cristalliser. On répète les mêmes opérations jusqu'à ce que le précipité soit incolore. Le précipité lavé à l'eau froide et séché est dissous à chaud dans de l'alcool à 38°. Le refroidissement fait cristalliser la morphine. La beauté des cristaux dépend de la force de l'alcool et du retour lent de la liqueur rapprochée à la température froide. On peut aussi faire amollir l'opium dans de l'eau froide, laisser macérer et décantier. On répète encore quatre fois le même travail; puis on lave, en malaxant, le marc sous un filet d'eau. On réunit les liquides, on les passe par une flanelle et, à un feu ménagé, on les évapore en consistance d'extrait solide. L'extrait dilué dans l'eau et décanté après quelque repos laisse un sédiment de matière cristallisée, qui est de la narcotine. On fait bouillir la liqueur décantée et on introduit de l'ammoniaque caustique liquide jusqu'à ce que rien ne soit plus précipité. On agite pendant l'introduction et en-

core un peu après, et on laisse lentement se refroidir. Le précipité de morphine est ensuite dissous dans l'alcool chaud, traité au charbon animal et conduit à cristalliser. On répète ce travail jusqu'à ce que les cristaux soient incolores.

On peut également évaporer en consistance de sirop les macérations de l'opium dans l'eau faites à une chaleur de 38°, ajouter un excès de chlorure de calcium exempt de fer, laisser bouillir quelques minutes et, après le refroidissement, diluer d'eau avec modération. La chaux unie à l'acide méconique et en même temps la résine colorante se déposent. L'hydrochlorate de morphine reste dissous. On dépure à chaud et itérativement avec du charbon animal et lorsque la couleur a disparu on rapproche pour faire cristalliser. Les cristaux obtenus sont enfermés dans une toile et soumis à la presse pour les débarrasser de l'eau-mère. Le sel de morphine s'y trouve confondu avec celui d'un autre faux alcali dont il sera bientôt fait mention. Cette méthode est de Gregory. Pour extraire la morphine de son sel hydrochlorique, on précipite la solution de ce sel par de l'ammoniaque. L'autre alcali reste en solution, formé en sel triple avec l'ammoniaque et l'acide hydrochlorique.

Pour séparer la narcotine d'avec la morphine on sature leur mélange par de l'acide sulfurique, en faisant attention de ne pas outre-passer le point de la stricte neutralité et, s'il est outre-passé, de le ramener au neutre par un peu de magnésie. La morphine seule se sature en neutre;

la narcotine ne se dissout qu'autant qu'elle peut se sursaturer d'un excès d'acide. En lui refusant cet excès elle reste hors de solution. C'est en même temps un moyen d'obtenir la narcotine exempte de morphine. On peut aussi mettre de l'acide jusqu'à ce que le tout soit dissous, mais alors on doit faire cristalliser le sulfate de morphine : le sursulfate de narcotine, qui est incristallisable, reste dans l'eau-mère. On peut aussi réduire en poudre fine la morphine anhydre et la traiter à l'éther, qui dissout la narcotine et laisse intacte la morphine.

La morphine, d'après Liebig, consiste en 17 rapports de carbone, 1 d'azote, 6 d'oxygène et 18 d'hydrogène, égal à 6 rapports de carbone-bois, 11 de carbone hydrogéné en simple et 1 de sousamide (1 azote et 1 hydrogène), ou à 12 de carbone sous-bois, 5 de carbone hydrogéné en simple et 1 d'amide. La morphine cristallisée contient 172 rapport d'eau qu'on peut en chasser par la chaleur. Sa forme cristalline et la transparence de ses cristaux sont dues à cette eau. Elle est insoluble dans l'eau froide et à peine un peu soluble dans l'eau chaude. L'alcool froid en prend 1740 de son poids, le même chaud, 1730. Elle se dissout dans les huiles volatiles et se laisse, par la fusion, incorporer au camphre. Elle se liquéfie par la chaleur et présente une fonte jaune assez semblable à celle du soufre. Elle est soluble dans les alcalis fixes caustiques. L'acide carbonique de l'air la précipite de cette solution. Elle est alors en beaux cristaux. La lenteur de leur

formation rend réguliers les cristaux ainsi obtenus. L'ammoniaque la dissout comme elle dissout les sels de morphine. L'acide acétique la précipite de ces solutions. La morphine et ses sels sont rougis par l'acide nitrique affaibli. La couleur passe au jaune. Avec la brucine, la strychnine et leurs sels l'acide nitrique fait la même chose. La morphine et ses sels sont colorés en beau bleu par les sels de fer à oxidulo-oxide. Cette couleur est détruite par la chaleur, par l'alcool, par les acides, pas par l'éther. Elle paraît dépendre de la présence de l'eau. Le corps bleu se concrète de sa solution dans l'éther en cristaux verdâtres, pellucides et dont une particule minime suffit pour teindre en bleu une masse notable d'eau. On pense que le demi-rapport d'oxygène d'oxidulo-oxidation se détache du fer pour s'unir à $1/2$ rapport d'hydrogène de la morphine et que cette perte en hydrogène change le caractère alcalin de la morphine en caractère acide. Cet acide uni à l'oxidule de fer formerait le sel bleuissant. Un effet bleuissant analogue offre l'oxidulo-oxide de fer avec l'acide hydrocyanique. Le demi-rapport du même oxygène se détache et s'unit à la moitié de l'hydrogène d'acidification de l'acide. Un sel bleu pour lui-même, mais qui, n'étant pas soluble, ne peut bleuir l'eau, se forme. On voit la morphine cristalliser de sa précipitation caséuse après qu'elle a déjà pris la forme solide et que ses parties concrétées ne sont plus que disseminées dans le liquide. L'état de division et de tuméfaction où ces parties se trouvent, joint à

leur forte interposition de liquide, sont la cause de ce phénomène. Les cristaux ainsi formés sont singulièrement durs et, comme ils sont opaques, il ne serait pas extraordinaire qu'ils fussent sans eau. Ils ont du rapport avec les cristaux qui se forment à la surface de la fonte refroidie. Sa réaction alcaline est parfaitement éteinte par les acides, comme celle de l'acide l'est parfaitement par elle. Les sels de morphine sont la plupart solubles dans l'eau et dans l'alcool. Ils sont, comme elle, insolubles dans l'éther. Le sel hydrochlorique paraît se former en chlorure de morphinon. Dans ce cas, la perte de 1 rapport d'oxygène ferait de la morphine un métal. Le surhydrochlorate de morphine, pour être identique, ne doit pas être précipitable par la noix de galle.

Le nombre de la morphine sans eau est 284; de celle avec eau, 288 1/2. Son signe peut être M.

Pelletier a trouvé dans l'opium une substance cristallisée isomérique avec la morphine, mais qui en diffère par plusieurs de ses caractères. Il la nomme paramorphine. Elle n'est comparable à aucune des autres bases contenues dans l'opium. Elle est différente de la narcotine par sa fusibilité et par la forme de ses cristaux. Elle en diffère aussi par une solubilité beaucoup plus grande dans l'alcool et dans l'éther.

Codéine. La codéine accompagne dans l'opium la morphine et les autres faux alcalis. Ses caractères le rapprochent le plus de la morphine. C'est la base dont l'hydrochlorate est confondu avec celui de la morphine lorsqu'on procède par la méthode

de Gregory, et qui lors de la décomposition de ce sel par l'ammoniaque reste dans l'eau-mère de l'hydrochlorate de cet alcali sous forme d'hydrochlorate d'ammoniaque et de codéine. Pour en isoler cette dernière on fait cristalliser le double sel et on le décompose par de la potasse caustique liquide. Le précipité de codéine est repris par l'eau chaude qui en dissout au-delà du 20^e de son poids. Le refroidissement fait cristalliser la codéine. Les $\frac{3}{4}$ de la base sortent de solution. Un excès de celle-ci reste au fond de l'eau sous la forme d'une huile. A sec, elle demande 50^e de chaleur de plus pour se fondre. La solution aqueuse réagit fortement comme alcali. La codéine forme des sels neutres avec les acides. Son nitrate cristallise très-bien; la lessive reste incolore. Nous avons vu que la morphine et ses sels sont teints en rouge par l'acide nitrique. Les alcalis caustiques sont sans action sur elle. Les sels de fer à oxiduloxide ne la bleuissent pas. En revanche, la teinture de noix de galle précipite abondamment la solution de ses sels.

La codéine consiste en 15 $\frac{1}{2}$ rapports de carbone, 1 d'azote, 5 d'oxygène et 20 d'hydrogène. Ces constituans peuvent être distribués en 5 de carbone-bois, 8 de carbone hydrogené en simple, 2 $\frac{1}{2}$ de carbone hydrogené en double et 1 d'amide, ou 9 de carbone hydrogené en simple, 1 $\frac{1}{2}$ de carbone hydrogené en double et 1 d'azote et 3 d'hydrogène. Alors, l'ammoniaque toute formée adhérerait au restant de la composition. La codéine cristallise avec 2 rapports d'eau. A

l'état sans eau, elle a 1 172 rapport de carbone et 1 d'oxygène de moins et 2 d'hydrogène de plus que la morphine. A l'état avec eau, elle a 1 172 d'eau de plus. Le nombre de sa constitution anhydre est 260. Celui de sa constitution hydratée, 278. Son signe peut être C.

Narcotine. Ce faux alcali, d'après une analyse récente de Liebig, consiste en 20 rapports de carbone, 1 d'azote, 12 d'oxygène et 20 d'hydrogène. Cette composition répond à 12 carbone-bois ou 6 rapports de bois, 1 azote, sans doute formé en cyane, en charbon animal ou en radical de l'indigo, développés dans leur qualité alcaline par 8 d'hydrogène et ainsi par 5 de trop pour alcalifier l'azote. Rigoureusement, la composition revient à 2 rapports carbone-bois, 1 ammoniaque prenant en charge, pour diminuer la capacité de saturation et élever le nombre de l'atome, 18 carbone-sous-bois (18 carbone, 9 oxygène et 9 hydrogène), 5 hydrogène et 1 eau de composition. Cela répond aussi à 8 carbone-bois, 8 carbone-sous-bois et 4 carbone hydrogéné et ainsi à 1 charbon animal alcalifié par 8 hydrogène. On peut aussi en faire 12 carbone-bois, 4 carbone hydrogéné en simple, 4 carbone hydrogéné en sous-simple et 1 amide. Cette composition pourrait bien être la plus apparente. Sans la présence de l'azote les faux alcalis seraient des graisses, et, malgré la présence du principe alcalifiant, la nature grasseuse se décèle encore dans toutes leurs propriétés. Pelletier avait diminué de la moitié l'atome de la narcotine et ainsi augmenté du

double sa capacité de saturation : 8 $\frac{1}{2}$ de carbone, 12 d'azote, 5 d'oxygène et 8 $\frac{1}{2}$ d'hydrogène étaient ses nombres.

La narcotine paraît exister dans l'opium sans être liée à un acide. On le pense d'après le fait connu qu'elle se retire et cristallise de la macération de l'opium rapprochée par la chaleur, et reste inengagée dans le marc de l'opium extrait à froid. Le marc gris-fauve de morceaux d'opium extraits à froid par peu d'eau à la fois, sans agitation et jusqu'à ce que l'eau sorte incolore, doit rester avec toute la narcotine que l'opium peut fournir. L'extraction se fait sans que les morceaux d'opium diminuent de volume.

La narcotine cristallise de sa solution chaude dans l'alcool et surtout dans l'éther, qui est son principal dissolvant. Ses cristaux sont plus gros que ceux de la morphine. Elle est peu soluble dans l'eau chaude, presque insoluble dans l'eau froide. Elle est aussi soluble dans les huiles grasses et volatiles. Sa fusion se fait à une basse température. Elle ne réagit pas comme alcali. Sa saveur est nulle. Ses sels sont tous avec excès d'acide. Celui qu'elle forme avec l'acide acétique laisse à chaud échapper sa base exempte d'acide. La chaleur est pour cet acide une base plus énergique que la narcotine. On verra que près du même acide l'alumine cède à chaud sa place au même saturant. Le sous-acétate de plomb lui enlève l'acide pour s'en saturer en acétate neutre. Plusieurs de ses sels sont solubles dans l'alcool, un plus grand nombre est soluble dans l'éther. La saveur de ces sels est

amère. Ils ne bleuissent pas avec les sels de fer à oxidulooxide. Ils sont précipités par la teinture de noix de galle. C'est sur son existence incombinaée dans l'opium, sur sa solubilité large dans l'éther et sur le peu de cristallitabilité de ses sels que reposent les pratiques suivies pour l'isoler. Elle est le plus souvent recueillie comme produit accessoire de la préparation de la morphine.

Le nombre de la narcotine est 370. Son signe peut être N.

Narcéine. La narcéine est une autre base contenue dans l'opium. D'après Pelletier, qui seul jusqu'ici s'en est occupé, elle consiste en 8 rapports de carbone, 172 d'azote, 8 d'oxigène et 12 d'hydrogène. On remarquera que les faux alcalis de l'opium et l'acide de ce suc sont tous riches en oxigène et non seulement par rapport à leurs autres constituans, mais relativement à leur atome. Il serait curieux de voir si l'opium cultivé dans un sol fumé en animal (fumier d'homme et d'animaux granivores) ne serait pas plus pourvu de bases azotées que le même fumé en végétal. Cela est du moins ainsi pour la graine des céréales laquelle, venue dans un sol fumé en animal, contient plus de gluten et moins d'amidon que celle venue dans un sol fumé en végétal et *vice versa*. On n'a pas déterminé le rapport de l'albumine végétale, mais ce rapport croitra et décroitra avec celui du gluten. L'opium de la première source pourra contenir des faux alcalis jusqu'ici inaperçus. La formule de la narcéine répond à 8 rapports de carbone-bois, 172 rapport

d'ammoniaque et 2 $\frac{1}{2}$ rapports d'hydrogène. Cette distribution est irrégulière, mais aucune autre ne serait plus régulière et toutes celles qu'on pourrait proposer seraient arbitraires. L'atome de saturation n'a pas été déterminé. Il aura été déduit comparativement à l'atome de la narcotine qui était crûc ne contenir que $\frac{1}{2}$ rapport d'azote, mais dont une analyse postérieure a différemment fixé les principes. L'azote pourrait être un point de départ pour contrôler la composition des faux alcalis, si généralement ils en contenaient 1 rapport. On n'en connaît pas qui soient d'avantage proportionnés de ce radical : 1 d'hydrogène développe la qualité acide sur 1 de cyane; 3 d'hydrogène pourraient sur ce même cyane développer la qualité pseudo-alcaline. Je le dis parcequ'il serait difficile de donner ici à l'azote une existence qui soit dégagée de tout lien avec le carbone. La narcéine est soluble dans 230 parties d'eau chaude et 375 parties d'eau froide. L'alcool la dissout beaucoup plus largement. Elle cristallise des deux solutions faites à chaud. Elle appartient à l'espèce de faux alcalis pour lesquels l'éther n'est pas un menstrue. Son point de fusion répond à 92°; elle est, d'après cela, plus aisément fusible que la morphine et la narcotine, ses co-habitans dans l'opium. Elle a une saveur qui également n'est pas celle de ces deux faux-alcalis. Elle imprime sur la langue la sensation que fait éprouver un élément de pile dont la langue ferme le circuit. Les sels de la narcéine sont tous avec excès d'acide.

Pour obtenir la narcéine on fait une extraction d'opium à l'eau froide; le liquide est presque libre de narcotine; pour l'en délivrer totalement on l'évapore en consistance d'extrait et on dilue dans de l'eau. Ce qui peut être resté en narcotine se dépose. On décante, on chauffe jusqu'à l'ébullition et on décompose par de l'ammoniaque. La morphine sort d'engagement : on décante une seconde fois et on décompose le méconate d'ammoniaque par de l'eau de baryte. Le méconate de cette terre, qui est insoluble dans l'eau, est sali par un colorant brun. On l'en débarrasse en faisant bouillir avec de l'alcool. On décompose le sel barytique par de l'acide sulfurique et on retire par la cristallisation l'acide méconique. La liqueur restante est délivrée d'un excès possible de baryte à l'aide du carbonate d'ammoniaque, et l'alcali devenu caustique est expulsé par la chaleur. On évapore en consistance de sirop et on laisse reposer pendant plusieurs jours. La liqueur se prendra en une masse pulpeuse, qu'on laisse égoutter et qu'on exprime dans un nouet de toile. On dissout le marc dans de l'alcool absolu bouillant. Une matière visqueuse noire restera indissoute. On décante et on rapproche dans un appareil distillatoire. Ce qui cristallisera sera de la narcéine. On dissout les cristaux dans l'eau chaude, on dépure par du charbon animal et on laisse cristalliser. On enlève par de l'éther ce que le nouvel alcali peut contenir en méconine. Les eaux-mères de l'expression et de la cristallisation de la narcéine contiennent

la méconine. On les évapore jusqu'à siccité et on les traite à l'éther. On soutire la totalité de l'éther et on dissout le residu sec dans l'eau chaude pour faire cristalliser.

Strychnine. Faux alcali qui est contenu dans la noix vomique, la fève de St. Ignace, le bois de coleuvrine et ailleurs. Le plus souvent elle est associée dans ces substances à un faux alcali nommé brucine. Pour se la procurer on divise la noix vomique à la lime, on fait bouillir à trois reprises avec de l'eau, on passe par une flanelle et on évapore en consistance de sirop épais. On ajoute à ce sirop de la poudre de chaux anhydre. On évapore jusqu'à siccité. On réduit en poudre fine et on traite à chaud et à deux reprises, chaque fois avec $\frac{2}{3}$ de litre d'alcool à 38° par demi-kilogramme de noix vomique. Après un jour de repos on décante et par la distillation on retire les $\frac{3}{4}$ de l'alcool. On filtre ce qui est resté dans la cornue et on fait cristalliser. On peut aussi soumettre à la distillation la noix vomique entière avec le double de son poids d'eau-de-vie de grain. On soutire la moitié de l'eau-de-vie et on recueille, pour le mettre en reserve, ce que la cornue contient en liquide. La noix vomique est le mieux possible séchée dans un four-à-pain. On la pulvérise pendant qu'elle est encore chaude et avec sa poudre on fait 2 ou 3 digestions dans la même eau-de-vie. A chaque digestion on exprime. On met à distiller aussi longtemps que de l'alcool passe. On réunit le residu à celui de la première distillation et on décompose par de l'acétate de

plomb. La matière colorante et le corps gras sont entraînés dans la précipitation de l'igasurate de plomb. Les deux bases unies à l'acide acétique restent en solution. On rapproche celle-ci jusqu'à être réduite à la moitié du poids de la noix vomique mise en expérience et on la mêle avec 1724 de magnésie brûlée. On laisse en réaction pendant plusieurs jours : les deux bases seront précipitées. On passe par de la toile, on exprime, on édulcore à l'eau froide, on exprime encore, on sèche et on fait digérer à 2 ou 3 reprises avec une quantité sextuple d'alcool. L'alcool dissout les bases et laisse indissous l'excès de magnésie. On retire l'alcool à la distillation. Le liquide réduit à un petit volume, en se refroidissant, dépose une poudre cristalline blanche. On la sépare de l'eau-mère et on la lave à l'alcool faible froid. On fait sécher et on dissout dans le moins possible d'alcool chaud. On laisse cristalliser. Un autre procédé est celui-ci : on hydrate la noix vomique entière par de l'eau légèrement acidulée d'acide acétique. On ne doit mettre en eau que ce qui est requis pour produire cet effet. Plus d'eau, qui prendrait le caractère d'eau de solution, empêcherait l'eau d'hydratation de remplir cette fonction. La noix se gonfle et se disloque assez dans sa texture pour pouvoir être délaïée dans l'eau. On la délaie dans de l'eau-de-vie de grain et on la fait digérer avec cette eau-de-vie. On répète la digestion jusqu'à ce que la noix soit épuisée de ses parties solubles. On distille et on procède comme ci-

dessus, à la décomposition des deux acétates qui se sont mis à la place des deux igasurates.

Dans une préparation de la strychnine, pendant qu'on vaporisait l'alcool pour la faire cristalliser, nous avons vu se former une quantité notable (1 1/2 gros) d'huile de couleur verte, extrêmement odorante, très-âcre et peu amère. Si la brucine n'avait pas été séparée on aurait pu croire à une fonte de ce faux alcali à l'état anhydre, mais l'huile surnageait sur le liquide, qui n'était presque plus que de l'eau et de l'alcool, car son rapprochement n'a donné que peu de faux alcali. On avait opéré sur 3 kilogrammes de noix vomique choisie. L'extraction avait été faite à l'eau.

La strychnine obtenue par l'évaporation lente de sa solution dans l'alcool faible est en cristaux transparents. Le besoin que l'alcool soit faible dénote qu'elle cristallise avec de l'eau. L'eau et l'éther ne la dissolvent presque pas. La première la prend en interposition par quantité minime. Elle se dissout aisément dans l'alcool. Elle forme des sels neutres avec les acides. Sa saveur est amère; elle a un arrière-goût métallique. Elle réagit fortement comme alcali et précipite les sels à base de métaux de mine. Elle est précipitée par la teinture de noix de galle. Ses sels sont la plupart solubles dans l'eau et cristallisables. Nous avons déjà dit que l'acide nitrique la teint, elle et ses sels, en rouge. La chaleur et l'eau font disparaître la couleur. De l'oxide d'azote se dégage.

Nous avons dit que dans la noix vomique et ailleurs, la strychnine est combinée avec un acide auquel on a donné le nom d'acide igasurique. Cet acide, dont la composition n'est pas encore connue, a pour caractère de se former en grains cristallins, d'avoir une saveur acide âpre et d'être aisément soluble dans l'eau et dans l'alcool. Les sels qu'il forme avec les alcalis et les terres alcalines sont également solubles dans ces deux acides.

M. Corriol a trouvé dans la noix vomique un nouvel acide qui se rapproche de l'acide lactique en ce qu'étant, à la faveur du vide, épaissi en consistance de sirop et chauffé dans un bain d'acide sulfurique, il se partage en acide cristallisé et en eau vaporisée. Son saturant n'est pas un faux alcali, mais de la chaux, avec laquelle il forme un sel cristallisable. On l'isole en lui enlevant la chaux au moyen de l'acide oxalique. L'acide cristallisé est soluble à chaud dans l'éther et recristallise de cette solution par le froid.

D'après Liebig, les constituans de la strychnine sont : 15 de carbone, 1 d'azote, 3 d'oxygène et 16 d'hydrogène. L'analyse faite par Pelletier et Dumas avait indiqué 172 d'azote de plus et 1 d'oxygène de moins. Le carbone et l'hydrogène ont présenté une différence de 5 et 4 en moins. La formule de Liebig se laisse réduire en 3 de carbone-bois, 12 de carbone hydrogené en simple et 1 de sousamide. On peut aussi en faire 3 carbone-bois, 8 carbone hydrogené en simple, 4 carbone hydrogené en soussimple et 1 ammoniaque.

Le nombre de la strychnine est 234. Son signe pourra être S.

Brucine. La brucine a reçu son nom de la fausse angusture qu'on croyait être l'écorce tantôt de la brucie anti-dysentérique et tantôt de la galipée officinale, mais qui l'est de la strychnie noix-vomique. L'écorce de strychnie noix-vomique ne contient point de strychnine. Nous avons vu que la sémence des diverses espèces du genre strychnie la contiennent associée à de la brucine. Nous avons dit que la brucine se trouve dans l'eau-mère de la préparation de la strychnine. On dilue l'eau-mère d'un peu d'alcool, on la décolore au charbon animal et on l'abandonne à l'évaporation spontanée. La brucine cristallise. On peut aussi engager la brucine qui est dans l'eau-mère avec de l'acide oxalique mis en léger excès, évaporer jusqu'à siccité, digérer à 0° de chaleur avec de l'alcool absolu, qui se charge de la matière colorante et laisse indissous l'oxalate de brucine. On dissout celui-ci dans de l'eau et on décompose par de la magnésie. La brucine précipitée est dissoute à chaud dans ce qui est strictement requis en alcool de force moyenne. Le refroidissement la fait cristalliser.

Ordinairement on retire la brucine de l'écorce de noix vomique (fausse angusture) où elle est unie à de l'acide gallique. On fait une extraction aqueuse de l'écorce pulvérisée, on la mêle avec un peu d'acide oxalique et on évapore en consistance d'extrait. On fait macérer cet extrait avec de l'alcool absolu et à une température

de glace. On décompose l'oxalate de brucine comme il a été dit ci-dessus, et on dissout dans de l'alcool chaud. Par le refroidissement la brucine cristallise.

La brucine obtenue par l'évaporation spontanée de sa solution dans l'alcool affaibli, est en cristaux pellucides. Elle est hydratée par 1 1/2 rapport d'eau. Sa forme cristalline dépend de cette eau, car, à l'état anhydre, elle est amorphe. La chaleur en chasse l'eau, ce qui fait que la brucine fondue, en se refigeant, ne prend point de texture cristalline. Elle reprend l'eau sans devoir la rencontrer à sa sortie de combinaison, et cristallise sans avoir été dissoute. Au contact de l'eau, elle se boursoffle et s'hydrate. Elle demande pour sa solution 500 parties d'eau chaude et 850 parties d'eau froide. On a vu qu'elle est aisément soluble dans l'alcool; elle n'est pas soluble dans l'éther. L'acide nitrique la colore en rouge de sang. Par l'échauffement la couleur passe au jaune. La même chose arrive à ses sels, et il est à croire que la brucine libre est formée en nitrate avant d'être colorée par l'acide nitrique. L'addition de premier chlorure d'étain fait passer la couleur au violet sous formation d'un précipité violet.

D'après Liebig, la brucine contient, dans son atome, 16 rapports de carbone, 1 rapport d'azote, 6 rapports d'oxygène et 18 rapports d'hydrogène, ce qui correspond avec 6 de carbone-bois, 10 de carbone hydrogené en simple et 1 d'amide, ou 8 de carbone hydrogené en simple, 2 de carbone hydrogené en soussimple et 1 d'ammonia-

que. Dans les substances qui servent de base on ne rencontre point d'eau de conjonction, mais seulement de l'eau d'hydratation. C'est que les acides, qui près des bases sont les représentans de la dernière eau, ne peuvent déplacer que celles-ci, tandis que les bases, qui près des acides sont les représentans de la première eau, et alors nécessairement aussi de la seconde, se substituent à ces deux eaux. La conjonction doit se faire en vertu d'un déplacement de calorique d'avec le corps conjoint et doit être opérée par l'eau ou par un autre corps oxydé. Avec les bases, l'eau éprouve elle-même ce déplacement et ne peut ainsi l'opérer. Avec les acides, c'est elle qui l'opère et peut ainsi servir de conjoignant à ces corps. Avec un second rapport d'oxygène, l'eau éprouve le déplacement dans l'ensemble de son oxygène, tant de la part des acides que de la part de tous les autres corps susceptibles d'être dissous par l'eau.

Le nombre de la brucine est 192. Son signe peut être Br.

Quinine. Ce faux alcali, d'après l'analyse de Liebig, est composé de 10 carbone, 1 azote, 2 oxygène et 12 hydrogène. Cette formule répond à 2 carbone-bois, 8 carbone hydrogéné en simple et 1 amide. Elle peut aussi répondre à 2 carbone-bois, 6 carbone hydrogéné en simple, 2 carbone hydrogéné en soussimple et 1 ammoniaque. Elle contient 1 rapport d'eau qu'on peut lui enlever par la chaleur. Pour qu'elle cristallise, sa solution dans l'alcool absolu doit spontanément s'évaporer. L'alcool, d'après cela, ne se

substitue pas à son eau, mais dissout l'hydrate indécomposé. A l'état amorphe elle contient la même quantité d'eau qu'à l'état cristallin. Sa fonte seule est sans eau. Elle est soluble dans 200 parties d'eau chaude. L'éther la dissout largement. Sa solution dans l'alcool exerce la réaction alcaline. Ses sels se forment en neutre et avec excès d'acide.

Le quinine se trouve principalement dans le quinquina royal. Elle existe aussi, mais en moindre rapport, dans les quinquina rouge et gris. Dans les trois elle est accompagnée d'un autre faux alcali appelé cinchonine. Les deux bases sont salifiées par un acide qu'on a nommé acide kinique. L'ébullition dans l'eau fait partager ce sel en sous et sursel, le premier difficilement soluble. L'alcool ne détermine pas ce partage et dissout d'ailleurs également bien les trois sels, neutre, avec excès de base et avec excès d'acide.

Pour se procurer la quinine et, en même temps, la cinchonine, on pulvérise finement du quinquina royal et on le fait bouillir à deux reprises avec de l'eau acidulée par de l'acide sulfurique. On exprime à chaque décoction; on réunit les liquides. Il s'y trouve les sulfates des deux faux alcalis. On décompose par de la chaux, dont on ajoute assez pour avoir une réaction alcaline. Le précipité est lavé à l'eau froide, puis repris par l'alcool. On soutire celui-ci à la distillation. On fait dissoudre dans de l'acide hydrochlorique et on décolore par du charbon animal. On précipite par de la soude caustique et, si le précipité n'est

pas suffisamment blanc, on le délaie dans de l'eau et on le fait dissoudre dans de l'acide sulfurique. On précipite par un excès de magnésie brûlée, on décante le liquide, on édulcore et, après la dessiccation, on fait dissoudre dans de l'esprit de vin pour faire cristalliser, ou on dissout de nouveau dans de l'acide sulfurique, on fait cristalliser le sulfate, on le dissout dans l'eau et on précipite par de la soude caustique. Pour chaque décoction on emploie en eau huit fois le poids de l'écorce et en acide, 1/20 du même poids. On décompose par 1 de chaux sur 4 d'écorce.

Pour séparer la quinine d'avec la cinchonine on reprend la première par de l'éther. La dernière reste indissoute. Le cinchonine cristallise aussi la première de leur solution commune dans l'esprit de vin. En revanche, son sulfate acide associé au même sel à base de quinine cristallise le dernier. Nombre : 162. Signe : Q.

Cinchonine. Les constituans de la cinchonine sont 10 de carbone, 1 d'azote, 1 d'oxygène et 11 d'hydrogène. Cette composition répond à 1 de carbone-bois, 7 de carbone hydrogené en simple, 2 de carbone hydrogené en soussimple et 1 d'amide, ou 4 du premier carbone, 6 du second et 1 d'ammoniaque. La cinchonine existe en plus grand rapport dans les quinquina gris et brun. Pour l'en extraire on emploie la méthode prescrite pour la quinine. Nous avons indiqué la manière de la mettre en isolement. Elle repose sur l'insolubilité de la cinchonine dans l'éther, et sur la différente solubilité des deux bases dans

l'alcool et du sulfate acide de ces deux bases dans l'eau. Pour l'avoir bien pure on précipite par de la soude caustique l'eau-mère du sulfate qui a déposé son sel de quinine. On lave le précipité, on le sèche et on le dissout à chaud dans de l'alcool. La cinchonine cristallise. On rapproche par l'évaporation pour avoir de nouvelles cristallisations et on repète le rapprochement aussi longtemps que des cristaux sont fournis. A la fin, il ne reste plus que de la quinine. Le produit des diverses cristallisations est une dernière fois dissout à chaud dans l'alcool et mis à cristalliser. La cinchonine est alors libre de quinine.

La cinchonine ne contient point d'eau d'hydratation. Elle cristallise aisement de sa solution dans l'alcool. Sa solubilité plus restreinte dans ce liquide que celle de la quinine est la cause de sa cristallisabilité plus facile que celle de cette base. L'eau et l'éther la dissolvent à peine. Le degré de sa partielle décomposition coïncide avec celui de sa fusion. Une partie se sublime et cristallise; on dit sans avoir changé de nature. L'oxygène dans ce faux alcali, en raison de son faible rapport relativement aux ingrédients combustibles, est si fortement déplacé dans son calorique que le potassium ne peut le reprendre. On fait l'expérience sur de la cinchonine dissoute à chaud dans du pétrole. On avait inféré de cette circonstance que la cinchonine était dépourvue d'oxygène. Le fait comportait seulement la conclusion que l'oxygène n'avait plus assez de calorique pour

que le potassium puisse satisfaire à son besoin de saturation plenière.

Le nombre de la cinchonine est 153. Son signe peut être C.

Aricine. Base végétale que MM. Pelletier et Corriol ont trouvée dans une espèce particulière de quinquina jaune. D'après l'analyse faite par Pelletier seul, l'aricine consiste en 10 carbone, 1 azote, 3 oxygène et 12 hydrogène, ce qui répond à 3 carbone-bois, 7 carbone hydrogéné en simple et 1 amide, ou 6 carbone sous-bois, 2 carbone hydrogéné en double, 2 carbone hydrogéné en simple et 1 ammoniacque. D'après cela l'aricine différerait de la quinine par 1 rapport d'oxygène de plus, comme la cinchonine diffère de la dernière base par 1 rapport d'oxygène de moins : 3 dans la première, 2 dans la seconde et 1 dans la troisième. Le radical resterait le même et se composerait de 10 carbone, 1 azote et 12 hydrogène et ainsi de 10 carbone hydrogéné en simple et 1 amide, lequel radical s'acidifierait par 1, 2 et 3 d'oxygène. La capacité de saturation serait en raison du contenu en oxygène. Le nom du radical étant hydro-carbo-amide, le premier acide pourrait être hypo-hydro-carbo-amideux, le second, hydro-carbo-amideux et le troisième, hydro-carbo-amidique. Ce radical s'oxyderait à un degré de plus que les métaux, lesquels ne s'oxydent qu'à deux degrés au plus, tandis que le radical s'oxyderait à trois degrés. L'aricine prendrait pour se saturer en neutre 3 rapports d'acide là où, pour la même saturation, la cin-

chonine ne prend que 1 rapport. Si cette même loi devait s'appliquer aux autres bases organiques, 1 rapport de narcotine devrait saturer 12 rapports d'acide puisqu'elle contient 12 rapports d'oxygène et, comme ses sels sont avec excès d'acide, 24 rapports d'acide. Cette capacité de saturation serait immense. Un tel arrangement exclurait l'idée d'un concours de l'ammoniaque, effectivement ou fictivement existante dans ces bases, à la salification des acides et ferait sortir les bases elles-mêmes du rang des corps organiques, car l'oxygène ne servirait plus à conjoindre 2 rapports de carbone hydrogené en simple, mais aurait pour fonction d'oxyder un radical inorganique qui, par de l'azote et de l'hydrogène, serait à l'égard du carbone ce que dans le cyane l'azote seul est à l'égard du même combustible. C'est ici le cas, si quelque part ailleurs, de faire contrôler l'atome de la base par l'atome d'un acide dont le nombre de représentation est sûrement connu, et dont, par conséquent, l'indication ne saurait faillir.

Ces trois faux alcalis sont des carbonohydrogénations de cyane différemment oxydé. La cinchonine est une carbonohydrogénation d'oxyde d'azoto-carbone, la quinine, une d'oxyde d'azoto-carbone et l'aricine, une d'acide azoto-carboneux (acide oxalique à base de cyane).

L'aricine est obtenue comme le sont les autres bases pseudo-alcalines de quinquina. Elle est en cristaux transparens. L'eau ne la dissout pas, mais l'alcool et l'éther la dissolvent. Elle se liquéfie

par la chaleur. Elle sature en neutre les acides. L'acide nitrique faible la salifie; celui fort la colore en vert-foncé. Son sulfate neutre ne cristallise que de sa solution dans l'alcool. Le quinquina d'où l'aricine a été retirée, paraît avoir été le quinquina de Cusco, ou de Calisaya, que Frommherz dit fournir le quinquina royal.

Le nombre de l'aricine est 170. Son signe peut être A.

Veratrine. Ce faux alcali existe dans la sémence de la cevadille, dans les racines d'ellebore blanc, qui appartient au même genre que la cevadille, et dans les bulbes de colchique d'automne. Nous l'avons les premiers retirée de la sémence de cevadille dont un très-grand bocal plein s'était entrelassé comme si la graine avait végété. Toute cette quantité de cevadille fut employée à un essai sur son contenu en faux alcali. Nous lui avons donné le nom de sebadilline. Meissner, de Vienne, l'a obtenue presque en même temps que nous. L'article se trouve dans les *Ann. des Scienc. phys.* La veratrine existe dans les parties de plantes nommées à l'état de gallate soluble. Pour l'obtenir isolée, on fait bouillir itérativement la poudre de cevadille avec de l'eau; on transfère le faux alcali à l'acide acétique en traitant la décoction avec de l'acétate de plomb, dont l'oxide se précipite avec l'acide gallique et entraîne les matières étrangères; puis on délivre par du gaz acide hydrosulfurique d'un excès possible d'acétate de plomb, et on chauffe pour chasser le gaz resté inengagé. On filtre et on décompose à chaud par de

la magnésie brûlée. La veratrine se précipite. On la met à sec et on la fait dissoudre à chaud dans de l'alcool fort. On soutire l'alcool ou on le dilue d'eau. Le précipité est une seconde fois dissous dans l'alcool et la solution traitée comme il vient d'être dit. Si ensuite l'alcali est encore jaunâtre on le dissout dans un acide et on traite la dissolution au charbon animal. La veratrine n'a pas encore été conduite à cristalliser. Elle est insoluble dans l'eau froide, peu soluble dans l'eau chaude et aussi peu dans l'éther. L'huile de térébenthine la dissout à chaud. Son vrai dissolvant est l'alcool. Elle se fond à 50° et se refige en une masse transparente et jaunâtre. Dans le vide sa fonte se boursouffle et semble perdre de l'eau. Ses réactions sont alcalines : elle seraient anti-acides si elles ramenaient seulement le rouge de tournesol au bleu. Elle sature les acides en neutre. L'affaiblissement de la solution par l'eau suspend la neutralité : du sursel et du soussel se trouvent ensemble sans être unis. Ses sels héritent de leur base la propriété négative d'être solubles dans l'eau, hors toutefois le sursulfate, qui cristallise. D'après l'analyse de Pelletier et Dumas, la veratrine consiste en 22 de carbone, $1 \frac{1}{2}$ d'azote, 10 d'oxygène et 35 d'hydrogène, ce qui répond à 10 rapports de carbone-bois, 12 de carbone hydrogéné en double et $1 \frac{1}{2}$ d'amide. Les acides sont dit se neutraliser par une quantité de veratrine qui équivant à $1 \frac{1}{2}$ fois l'atome ci-dessus formulé. Son atome vrai, que la neutralité des sels ne saurait indiquer à faux, serait alors : carbone 33 ;

azote, $2 \frac{1}{4}$; oxigène, 15 ; hydrogène, $52 \frac{1}{2}$. La capacité de saturation, déjà si faible d'après la première formule, serait encore affaiblie de la moitié d'après la seconde. Le nombre de la base serait 300 ou 450. Le signe pourrait être V.

Emetine. Ce faux-alkali existe dans la racine d'ipepaquanha. Pelletier l'en avait retiré avant que les autres faux alcalis ne fussent connus, et lui avait donné le nom qu'il porte encore maintenant. L'inventeur s'est joint à Dumas pour l'analyser. L'analyse a fourni 18 $\frac{1}{2}$ rapports de carbone, 1 d'azote, 10 d'oxigène et 27 d'hydrogène. Cette composition répond à 10 de carbone-bois et 8 $\frac{1}{2}$ de carbone hydrogené en double dont 1 des rapports de carbone serait de l'azoto-carbone ; ou 6 $\frac{1}{2}$ carbone hydrogené en double, 2 carbone hydrogené en simple et 1 amide, ou encore, 5 $\frac{1}{2}$ carbone hydrogené en double, 3 en simple et 1 ammoniaque. On se procure l'émetine en traitant à chaud l'écorce de la racine d'ipepaquanha avec de l'eau acidinulée par de l'acide sulfurique. On décompose le sulfate d'émetine par de la magnésie caustique. L'émetine se dissout peu dans l'eau froide, d'avantage dans l'eau chaude et largement dans l'alcool. Elle ne cristallise pas. Elle se fond à 50°. Elle forme avec les acides des sels qui ne sont pas entièrement neutres et dont aucun ne cristallise. Le défaut de saturer au complet les acides a fait que l'atome de l'émetine n'a encore pu être déterminé. On ne peut l'estimer d'après 1 rapport d'azote à cause que cette quantité n'est pas constante dans les faux alcalis. D'a-

près la composition ci-dessus donnée le nombre de l'émetine serait 216. Son signe pourrait être F.

Atropine. Faux alcali qui se trouve dans la belladone. D'après Liebig, ses constituans sont 11 carbone, 1 azote, 3 oxygène et 15 hydrogène. Cette composition répond à 3 rapports de carbone-bois, 6 de carbone hydrogené en simple, 2 de carbone hydrogené en double et 1 d'amide, ou 7 carbone hydrogené en simple, 1 carbone hydrogené en double et 1 ammoniacque; chauffée avec de la potasse caustique liquide, l'atropine dégage abondamment de cet alcali. Il est possible que son amide prenne de l'hydrogène et le restant de la composition, de l'oxygène. Il se peut aussi que l'atropine soit un sel ammoniacal. Dans le premier cas, le radical de l'acide serait 11 carbone, 3 oxygène (l'acide, 4 oxygène) et 13 hydrogène; dans le second cas, l'acide lui-même serait 11 carbone, 3 oxygène, 12 hydrogène, et ainsi, un carbonohydrogeno-acide. Cependant, l'atropine, dans son entier, forme des sels cristallisables avec les acides. Ce serait un sel qui salifierait les acides. Ce pourra être de l'ammoniacque en adhérence à de la matière non acide et dès lors incapable d'éteindre la réaction alcaline. Si l'atropine est un sel, les alcalis, en expulsant l'ammoniacque, doivent se joindre à son acide et les acides, en lui enlevant l'ammoniacque, doivent rendre l'acide libre.

L'atropine, d'après un nouveau travail de Geiger et Hesse, paraît cristalliser, tant avec l'alcool qu'avec l'eau. Elle cristallise de sa solution dans

l'éther, mais alors, faute d'eau ou d'alcool, en filamens entrelassés et en grains informes, les uns et les autres anhydriques et analcoholiques. Elle est persistante à l'air. Elle a un arrière-goût métallique. Elle se fond à une faible chaleur et aussi bien sous l'eau qu'à sec. Cela indique déjà qu'elle n'est pas très-soluble dans l'eau, même chaude. A froid, elle n'en demande toutefois que 70 parties. La totalité de l'eau de solution doit être vaporisée avant que le faux alcali se solidifie. Pendant cette vaporisation, qu'on entreprend dans le vide, de l'acide carbonique est fixé. Une partie d'atropine est soluble dans 15 parties d'éther. La matière se gonfle avant de se dissoudre. L'alcool l'admet en tout rapport. L'ensemble des solutions exerce une réaction alcaline forte et persistante. La teinture de noix de galle précipite la solution aqueuse en un magma blanc; celle d'iode la colore en kermessin et en même temps la coagule : de l'iode est vaporisé.

L'atropine sature les acides en neutre. Ses sels sont en partie cristallisables, et on peut dire qu'en général ils sont aisément solubles dans l'eau. Ils ne sont pas moins solubles dans l'alcool. L'éther les dissout à peine. Ils sont persistans à l'air.

Les alcalis précipitent des solutions concentrées de ses sels une partie de l'atropine. Ces solutions sont affectées par les réactifs de la même manière que l'est la solution de l'atropine. Les alcalis fixes liquides ne favorisent pas la solution de l'atropine dans l'eau; on a vu qu'à chaud ils la décomposent sous dégagement d'ammoniaque.

Pour obtenir l'atropine on dépure à l'alcool et à l'eau l'extrait de la belladone. On réagit dessus à froid par de la potasse caustique et on reprend l'atropine devenue libre au moyen de l'éther, qui la dissout à la température de la main.

M. Mein, de Neustadt-Goeders, retire l'atropine de la racine sèche de belladone. Il fait digérer avec de l'alcool, décompose par de l'hydrate de chaux, sature d'acide sulfurique, retire l'alcool à la distillation et décompose le sulfate par du souscarbonate de potasse. Il dissout ensuite dans de l'alcool, affaiblit la solution par de l'eau et laisse cristalliser. Les cristaux de l'alcali extrait des racines sont blancs; ils se dissolvent largement dans l'alcool absolu et l'éther des pharmacies. Ils se volatilisent sans se décomposer. L'hydrochlorate d'atropine, devenu chlorure d'atropinion, se combine en sel double, cristallisé, avec le chlorure d'or. L'un chlorure tient à l'autre lieu d'eau. Le besoin de conjonction est le mobile de l'union. Les sels ammoniacaux doubles sont tous dans ce cas.

D'après la composition trouvée par Liebig le nombre de l'atropine est 185. D'après l'estimation de sa capacité de saturation faite par MM. Geiger et Hesse, il était 290. Son signe peut être At.

Les faux alcalis cristallisent particulièrement bien au sortir de leur combinaison pseudo-chimique avec l'acide cyanique que décompose actuellement l'eau aidée de la chaleur. Les particules naissantes se trouvent un moment en solution dans l'eau. Le cyanate résulte de decompo-

sition double et peut exister par adhérence obligée ou par union à cause de rencontre. Il existe ici par le premier motif. L'acide cyanique inconstituable en liberté s'adjoit le faux alcali pour rester constitué. L'eau rompt l'engagement et bientôt après décompose l'acide. Cet acide est de l'oxidule de carbone uni à de l'azote. L'oxygène de 3 d'eau acidifient le carbone en *ique* et l'hydrogène de ces 3 d'eau composent l'azote en ammoniacque; 1 d'eau doit conjindre le carbonate neutre.

On a reconnu quelques autres substances de la même origine et capables de former des sels avec les acides, mais dont la composition n'a pas encore été déterminée. On ignore même si l'azote appartient parmi leurs constituans. Ce sont la coïne qu'on rencontre dans la cigue maculée, la delphinine, qui se trouve à l'état de malate dans la graine de staphisaigre, la solanine, que contiennent les baies de différentes espèces du genre morelle, la corydaline, qui existe dans les racines de la fumeterre bulbeuse; la nicotianine, qu'on rencontre dans quelques espèces du genre nicotiane, et dans la graine de l'espèce tabac. La curarine, appartenant à la curare, matière dont les indiens de l'Amérique méridionale enduisent leurs flèches. Mais la composition de ces bases n'étant pas connue, je crois inutile d'en parler.

Urée. Les constituans de l'urée sont 1 carbone, 2 azote, 2 oxygène et 4 hydrogène. Cette composition répond à 1 carbone-bois, 1 héli-sousamide par 1 $\frac{1}{12}$ d'hydrogène, et 1 oxygène. Elle ré-

pond aussi à 1 oxide de cyane ou acide cyanique, 1 ammoniaque et 1 eau, et ainsi à 1 cyanate d'ammoniaque avec 1 eau, qui est d'obligation pour les sels ammoniacaux. L'urée est donc isomérique avec ce sel. L'urée est fournie par le cyane, qui exerce une action décomposante sur l'eau. Après quelque temps de repos, l'urée est formée. La moitié du carbone est enlevée et convertie en acide carbonique, d'où 2 d'hydrogène : 2 d'eau, réduite en ses principes, sont unis au carbone bi-azoté (1/2 carbone et 1 azote). Il faut 2 rapports de cyane pour former 1 d'urée. Comme l'urée sature les oxides et les acides et qu'elle n'exerce pas plus des réactions physiques alcalines que physiques acides, il est impossible de dire où est sa saturation, soit active, soit passive, neutre. Cette incertitude rend impossible de fixer l'atome de l'urée. Elle paraît agir en vertu de son amide lorsqu'elle sature comme oxide et en vertu du restant de sa composition, lorsqu'elle sature comme acide. Le constituant qui dans le cas respectif ne sature pas est pris en charge. Le constituant oxide est composé de 1 azote et 2 hydrogène, le constituant acide l'est de 1 carbone et 2 oxigène, ou d'oxide de carbone assuré en existence de pseudo-acide formique par l'amide. Comme à la quantité de carbone et d'oxigène qu'on attribue à l'atome de l'urée, l'acide formique de pareille composition ne serait que 1/2 atome, il faudra absolument doubler le nombre de l'urée et l'élever, comme nous proposons de le faire, à 1 carbone, 2 azote, 2 oxigène et 4

hydrogène. On aura alors 1 acide formique sans eau de composition et 2 amide, ou 1 acide cyanique, 1 ammoniaque et 1 eau, ou du cyanate de cet alcali. Nous avons déjà vu un sel qui salifie; ici, nous en voyons un qui, outre qu'il salifie, se laisse salifier. L'urée peut aussi être de l'azoto-formiite d'ammoniaque : 1 carbone, 1 azote, 1 oxygène et 1 hydrogène pour l'acide azoto-formieux, lequel est aussi de l'azoto-carbone-bois ou du cyane acidifié par l'eau au lieu de l'être par l'oxygène, et 1 azote et 3 hydrogène pour l'ammoniaque. Ce sel ammoniacal serait sans eau. C'est pourquoi il faudra en faire de l'anoxicyanate hydraté d'ammoniaque : 1 cyane, 1 ammoniaque et 1 oxygène. Anoxicyanate répond à un sel de cyane sans eau. Les réactions acides qu'exerce le cyane ôtent tout prétexte de répugnance à une pareille composition. On admet bien comme sel le soufre uni à un métal ou à l'ammoniaque. Dans le cyane la qualité acide du carbone est développée par l'azote. Le combustible qui a le plus grand nombre de proportionnemens avec l'oxygène est celui qui développe. La partie combustible en vertu de laquelle l'azote fixe 1 d'oxygène de plus que le carbone est celle qui pseudo-hydro-acidifie. Le cyane est un faux hydracide. Le 5° de la partie combustible de l'azote met par solution et sous adjonction de calorique la qualité acide du carbone à nu; 1 d'hydrogène effectue la même chose, mais sur de l'azoto-carbone éteint pour la moitié dans sa faculté de saturer. Le soufre éprouverait de la part du carbone la

même pseudo-hydroacidification et le selène serait dans le même cas. Le phosphore pourrait par le soufre être pseudo-hydroacidifié en *eux* ou par 1/2 rapport de pseudo-hydrogène, et la même chose pourrait arriver et arrive à l'arsenic. Si effectivement le bore a 6 degrés de proportionnement avec l'oxygène, dont les 5 premiers sont encore ignorés, il pourra pseudo-hydroacidifier l'azote. Le tellure, comme ayant un 3^e proportionnement avec l'oxygène, serait pseudo-hydroacidifié en *ique* par le carbone et pseudo hydro-acidifiant en *eux*, pour le phosphore et l'arsenic. Il est dans le cas du soufre et du selène. L'effet existe dans l'union entre rapports égaux des deux combustibles. L'azote avec le carbone forme de l'acide pseudo-hydro-azoto-carbonique et des pseudo-hydro-azoto-carbonates; le carbone avec le soufre ou le selène formerait de l'acide pseudo-hydro-carbo-sulfurique ou pseudo-hydro-carbo-seleniique, et les sels en *ate* de ces acides. Le soufre avec le phosphore ou l'arsenic formerait de l'acide pseudo-hydro-sulfo-phosphoreux ou pseudo-hydro-arsenio-sulfureux et des pseudo-hydro-sulfo-phosphosulphites ou pseudo-hydro-sulfoarsenites. Le bore avec l'azote formerait de l'acide pseudo-hydro-boroazotique et cet acide formerait des pseudo-hydro-boroazotates. Le carbone avec le tellure donnerait lieu à de l'acide pseudo-hydro-carbo-tellurique; avec le phosphore, à des acides pseudo-hydro-telluro-phosphoreux et pseudo-hydro-telluro-arsenioux. Les sels de ces acides seraient des pseudo-hydro-sels en *ite*. C'est le combustible le moins proportionnable par l'oxygène

qui est acidifié. En supposant que le principe combustible des combustibles relatifs soit de l'hydrogène, alors ces acides ne seraient plus des pseudo-hydracides, mais des hydracides vrais et seulement par de l'hydrogène inamovible en place d'hydrogène amovible.

L'urée contient les élémens de 2 amides nécessaires et de 1 oxide de carbone : 2 azote avec 4 hydrogène et 1 carbone avec 2 oxigène. C'est du bi-hydrate de cyane uni à de l'amide, comme de l'hydrate simple d'azoto-carbone-bois (cyane organisé en bois animal par rapport égal de principes de l'eau) également uni à de l'amide. Il pourrait, par l'emploi de certains artifices, se resoudre en ses composés immédiats qui, l'un et l'autre, jouissent de l'existence incombivée, savoir, en hydrate d'acide cyanique et en ammoniacque. Par les élémens de 1 d'eau, il se partagerait en 1 acide oxalique, 1 ammoniacque et 1 amide, et ainsi en composans de l'oxamido-amide; par ceux de 2 d'eau, en rapport double de sous-carbonate d'ammoniacque. La solution de l'urée dans l'eau se transforme avec le temps en ce soussel, lequel, par la présence de l'eau, qui donne au carbonate neutre la faculté de s'hydrater, se partage en ce carbonate neutre et en ammoniacque libre. Cette conversion de l'urée en souscarbonate et le partage de ce sel en carbonate neutre et en ammoniacque libre sont effectués dans l'urine et sont la cause de l'odeur ammoniacale qui, lors de la fermentation putride éprouvée par l'urine, se fait sentir. L'ammoniacque est

le produit hydrogené de la fermentation et l'acide carbonique, le produit oxygené. Ici, le premier produit se forme en plus grand rapport et le second, en plus petit rapport. C'est l'opposé de ce qui a lieu dans la fermentation vineuse. Dans celles de la putréfaction végétale et végeto-animale (carbone et cyane organisés se pourrissans) les produits, hydrogène carboné et acide carbonique, ammoniaque et acide oxalique, sont en rapports égaux. Le dernier acide se disloque, son oxide de carbone s'échappe et son acide carbonique s'unit à l'ammoniaque. Il est particulier que la chaleur subitement appliquée et forte ne produise pas sur l'urée le même effet que celle ajoutée à la longue et faible, car l'urée peut bouillir avec l'eau sans changer de composition. L'eau élevée en température sous la pression plus ou moins forte de sa propre vapeur pourrait produire l'effet. Sous l'influence des acides forts et des alcalis caustiques, l'urée est convertie, soit en ammoniaque qui reste et en acide carbonique qui se dégage, soit en acide carbonique qui reste et en ammoniaque qui se dégage. L'un décomposant peut être de l'acide absolu, et l'autre, de l'hydrate simple, car ils doivent être employés en rapport double pour pouvoir fournir 2 rapports d'eau, et le sel de l'acide peut à la place d'eau prendre un second rapport d'ammoniaque et celui de l'alcali, se constituer en souscarbonate.

L'urée, moins la moitié de son azote et les trois quarts de son hydrogène, est de l'acide cyanurique

(cyanhydrique) : 1 cyane, 1 oxigène et 1 eau, ou hydrate d'acide cyanique, ou oxide d'azoto-carbone-bois : 1 carbone, 1 azote, 1 principes de l'eau et 1 oxigène. Il ne manque à cet acide que de proportionner par 2 rapports de carbone pour être de la matière organique. Il serait de cette matière si 1 d'azote pouvait compter pour 1 de carbone. Ce serait alors de l'azoto-carbone-mi-bois acidifié par 1 d'oxigène : 1 oxide de carbone et 1 amide. Le cyane et ses composés avec un seul des principes de l'eau n'en resteraient pas moins des corps inorganiques. L'urée chauffée à sec se fond d'abord et ensuite se décompose. Du cyanurate d'ammoniaque se compose, mais faute d'eau, aussitôt se décompose. Nous supposons que le rapport d'eau soit essentiel à la composition de l'acide cyanurique. S'il ne l'était pas il pourrait se former du cyanate d'ammoniaque assuré en composition par ce rapport d'eau. On doit s'attendre à voir, par une modification de circonstances, l'urée se métamorphoser en ce sel. La matière entre en ébullition, de l'ammoniaque se dégage et de l'acide cyanurique reste. Un échauffement lent pourrait séparer l'eau et laisser du carbo-biamide. En même temps que l'eau, de l'ammoniaque pourrait se séparer et de l'oxamide rester. Le tout pourrait se former en amido-oxamide : 1 azote, 2 hydrogène pour l'amide; 1 carbone, 2 oxigène, 1 azote et 2 hydrogène, pour l'oxamide. Cette composition emploie l'ensemble des principes de l'urée. L'urée est aussi du sousamido-formiate d'ammoniaque : oxide de carbone acidifié par du sous-

amide en place d'eau. L'azote y remplacerait l'oxygène de l'eau. C'est de plus, de l'hydrocyanate d'ammoniaque acidifié par 2 rapports d'oxygène. Ce serait un acide ayant pour radical un sel.

L'acide cyanurique retient le rapport d'eau qui se forme des élémens de l'urée et se joint probablement à ses principes. Si cette eau était de conjonction, les oxides la déplaceraient et se composeraient en cyanates, car l'acide cyanique plus rapport égal d'eau est de l'acide cyanurique, mais l'acide cyanique conjoint par 1 rapport d'eau qu'il échange contre des oxides n'est pas le même corps que l'acide cyanurique. Il est son isomère pour les principes, mais pas pour les propriétés. Une autre variété isomérique de ces deux acides est l'acide cyanurique solide, blanc, insipide, inodore et presque insoluble dans l'eau, dans lequel l'acide cyanique hydraté se transforme spontanément, sous ébullition explosive et sans rien perdre de ses principes. Le même acide résulte de la vapeur d'acide cyanique hydraté qu'on fait se rencontrer avec le gaz ammoniacal. L'acide cyanurique plus 1 d'hydrogène serait de l'oxamide; maintenant c'est de l'oxasousamide : 1 de carbone et 2 d'oxygène; 1 d'azote et 1 d'hydrogène. Avec 2 d'hydrogène ce serait de l'oxamide. L'acide cyanurique, étant soumis à la distillation, se transforme en hydrate d'acide cyanique; son eau de composition change d'emploi et devient de l'eau de conjonction; 1 rapport d'acide cyanurique, qui, d'après sa capacité de saturation, consiste en 1 $\frac{1}{2}$ carbone, 1 $\frac{1}{2}$ azote, 3 oxygène et 1 $\frac{1}{2}$ hydro-

gène et forme 1 1/2 azoto-carbone-bois, acidifié par 1 1/2 oxygène, fournit 1 1/2 rapport d'acide cyanique hydraté. Cet acide cyanique hydraté, avec les principes de 2 rapports d'eau, se forme en carbonate neutre d'ammoniaque, mais qui, faute d'eau pour consolider sa composition, se partage en souscarbonate et en acide carbonique libre. Nous avons dit que l'urée a les constituans de 1 rapport de cyanate hydraté d'ammoniaque. C'est pourquoi ce sel, préparé par la réunion de ses constituans prochains, n'a besoin que d'être chauffé, seul ou avec de l'eau, pour devenir de l'urée, salifiant les alcalis et se laissant salifier par les acides. Le même effet a lieu, que le cyanate d'ammoniaque soit fait comme il a été dit ou qu'il résulte de double décomposition et tel que de cyanate d'argent mis en réaction avec de l'hydrochlorate d'ammoniaque. Le cyanate de plomb, décomposé par l'ammoniaque, fait aussi naître de l'urée. La composition en urée n'est complète qu'après qu'on a chauffé, ou qu'on a laissé spontanément se vaporiser l'eau. De l'urée est recueillie de la distillation sèche de l'acide urique. Nous avons dit que l'acide urique a pour constituans 5 carbone, 4 azote, 4 oxygène et 3 hydrogène. Il s'y trouve, par conséquent, 4 de carbone, 2 d'azote et 2 d'oxygène de plus et 1 d'hydrogène de moins que dans l'urée. A cette quantité d'ingrédiens, l'acide urique peut former un double rapport. Alors il aurait 2 1/2 carbone, 2 azote, 2 oxygène et 1 1/2 hydrogène. L'urée pour devenir acide urique devrait acquérir 1 1/2 carbone et perdre 2 1/2 hy-

drogène et l'acide urique pour redevenir urée, devrait acquérir $2 \frac{1}{2}$ hydrogène et perdre $1 \frac{1}{2}$ carbone. Ce n'est d'après cela pas en prenant de l'oxygène seul, mais de l'oxygène et de l'hydrogène en même temps et ainsi en décomposant de l'eau que l'acide urique peut retourner à l'état d'urée, à moins que du carbone en quantité notable ne soit enlevé par l'oxygène et que le corps oxidant ne laissât intact l'hydrogène. Les $\frac{5}{8}$ du carbone seraient à enlever. Le surchromate de potasse mis à bouillir avec l'acide urique en détache du carbone converti en acide carbonique, et de l'azote. L'alcool enlève à la solution de l'urée très-pure.

L'urée toute formée se rencontre dans l'urine de l'homme et des animaux; elle en fait la principale partie. On la retire de l'urine évaporée en consistance d'extrait liquide en traitant cet extrait avec mesure triple d'acide nitrique concentré et blanchi par l'expulsion de la vapeur nitrique : l'acide uni à l'urée se dépose sous la forme d'un magma cristallin. Le composé est de l'acide nitrique en adhérence à de l'urée et une sorte d'acide ureonitrique. On passe, on exprime, on dissout dans de l'eau chaude, on fait cristalliser; on passe et on exprime une seconde fois; on ajoute un peu d'eau; puis on décompose par du souscarbonate de baryte. Le liquide, qui tient en solution de l'urée et du nitrate de baryte, est évaporé jusqu'à siccité. On doit ménager le feu. On traite le produit à l'alcool absolu, qui dissout l'urée. On soutire l'alcool, on dissout dans l'eau et on blanchit la solution par du charbon

animal. On achève la dépurati~~o~~n par des solutions et des cristallisations répétées. Pour l'avoir plus pure, on la précipite de sa solution dans l'eau par une solution chaude d'acide oxalique. L'acide prend l'urée en charge et la forme en acide oxalurique ou ureo-oxalique. L'acidité n'est aucunement masquée, ni la capacité de saturation de l'acide diminuée. On cesse d'ajouter de l'acide dès l'instant qu'il ne se forme plus de précipité. La température ne peut dépasser 50°. On l'en empêche en ralentissant l'introduction de l'acide chaud. On épuise par l'évaporation et la cristallisation la partie liquide d'un restant d'acide ureo-oxalique qu'il contient. On lave à l'eau froide, on fait dissoudre dans l'eau chaude, on dépure au charbon animal, on filtre bouillant et on laisse cristalliser. Les cristaux sont d'un blanc de neige. On les dissout dans l'eau chaude et on ajoute, jusqu'à cessation d'effervescence, de la craie réduite en poudre fine. On passe, on exprime et on rapproche la solution pour faire cristalliser l'urée. Les solutions doivent être concentrées si l'on ne veut que l'urée se décompose. On réunit l'ensemble des cristallisations, on les rend aussi sèches que possible et on les dissout dans de l'alcool absolu. On filtre et on laisse cristalliser par évaporation spontanée. L'urée est sous forme de cristaux blancs. Elle est aisément soluble dans l'eau : en tout rapport dans l'eau chaude, en plus de l'égal de son poids d'eau froide. On a vu qu'elle est soluble dans l'alcool. Elle cristallise singulièrement bien par le refroidissement lent de sa

solution chaude dans ce liquide. L'alcool chaud en prend l'égal de son poids, l'alcool froid, le 5^e de son poids. Elle tombe en déliquescence à l'air chaud et humide. A 120° elle se fond; en se réfrigérant, elle prend une texture cristalline. L'urée est détruite par l'acide nitrique rutilant et bien par la partie de cet acide à l'incondensation de laquelle la rutilance est due. L'oxygène moins intimement engagé est plus facilement détaché; il est plus riche en calorique. L'acide blanc détruit l'hydrogène et laisse le carbone intact; l'acide rouge attaque les deux ou, plus rigoureusement, le premier s'empare seulement de l'hydrogène libre, le second, l'enlève aussi à l'oxygène.

Les acides nitrique et oxalique s'attachent l'urée à la place d'eau de conjunction et en échange de cette eau. Les acides sulfurique et selenique et les acides prononcés des comburens relatifs pourront, avec certaines précautions, être conduits à faire la même chose. C'est en vice-conjoignant que l'urée agit. Nous avons vu des loco-conjunctions en nombre. Les oxides en sont, mais, en raison de leur oxidation par de l'oxygène adjoint, ils éteignent la qualité acide. Les conjoignans sont des assurans en combinaison en vertu d'un déplacement de calorique. Il doit être indifférent aux acides par quelle espèce de corps cette assurance est procurée. Ils préfèrent ceux qui éteignent la qualité acide, mais, à défaut de ceux-ci, ils se contentent de corps qui n'éteignent pas cette qualité. L'acide ureo-nitrique n'est pas dé-

composé par l'acide sulfurique. Chacun de ces acides se contente du conjoignant qu'il a. Ces sortes de combinaisons ne peuvent être contractées que par des acides dont le nombre de rapports d'oxygène est impair. Lorsque l'urée se joint à des bases et à des sels, ce sera également en substitution à de l'eau qu'elle le fera. L'urée se combine aussi avec l'acide cyanurique dépourvu d'eau. Est-ce en place de cette eau et sans saturation de l'acide? Si c'est avec saturation de l'acide, l'acide nitrique, qui à cette combinaison enlève l'urée fera cet enlèvement en vertu d'une affinité de conjonction physique, qui alors sera victorieuse d'une affinité de composition chimique. On obtient l'acide ureo-cyanurique ou le cyanurate d'urée, en faisant bouillir la solution aqueuse de l'urée avec de l'acide cyanurique. Cet acide, peu soluble par lui-même, est dissous avec l'assistance de l'urée. On filtre chaud et on laisse cristalliser. Le sel est soluble dans l'alcool. Il se forme aussi pendant la décomposition de l'urée pour la convertir en acide cyanurique. L'acide, à mesure que la retraite de l'ammoniaque le met à nu, en raison de ce qu'il naît sans eau, s'attache à de l'urée indécomposée. Je considère l'eau que l'acide cyanurique, pour devenir de l'acide cyanurique, emprunte à l'urée, comme étant de composition et non de conjonction. L'acide cyanurique cristallise avec 1 rapport d'eau, à laquelle eau elle renonce à une chaleur modérée et à un air sec. Les cristaux sont difficilement solubles. L'acide sans eau d'hydratation, étant soumis à la distillation sèche, se reconstitue en

acide cyanique avec eau et distille à l'état liquide. Un mélange réfrigérant doit la maintenir en cet état. L'acide cyanurique, outre d'urée décomposée au feu et à sec, naît de chlorure de cyane (acide cyanico-anoxichlorique) qu'on fait bouillir avec de l'eau. L'acide anoxichlorique et l'acide cyanique prennent chacun 1 rapport d'eau : 1 172 rapport de chlorure de cyane fournit seulement 1 rapport d'acide cyanurique. Si le cyanurate d'urée est un sel, ce sera un sel ayant pour base un autre sel. A chaud, l'acide cyanurique sans eau se disloque en acide cyanique avec eau et, à froid, cet acide avec eau se reloque en acide cyanurique sans eau. Le changement se fait sans perte de matière. L'acide cyanurique anhydre n'est pas un acide; c'est une sorte de matière organique neutre. Il existe en vertu d'un plus grand rapprochement de ses principes puisqu'il se forme avec perte de calorique. En lui restituant le calorique perdu il redevient de l'hydrate d'acide cyanique, lequel, par conséquent, est de l'acide cyanurique anhydre, plus du calorique, comme ce dernier acide est de l'acide cyanique hydraté moins du calorique. L'isomerie consiste, ainsi que nous l'avons déjà plusieurs fois dit, à être plus pauvrement ou plus richement doté de calorique. L'acide du cyane, dans ses deux existences, dissipe le prestige de cette propriété. C'est par tendresse vers la décomposition que l'acide cyanique hydraté change de composition. Il fait un effort pour devenir du carbonate d'ammoniaque, mais qui, par manque d'eau, est impuissant, et qui, avec l'eau strictement requise, produirait un corps sans

existence incombinaison (carbonate neutre sans eau de conjonction). La moitié de l'acide carbonique devrait se retirer.

L'acide cyanurique contient en oxygène le double de ce qu'il contient en ses autres principes, savoir, 3 sur 1 1/2 de carbone, d'azote et d'hydrogène. Cette composition répond à 1 1/2 d'azoto-carbone-bois acidifié ou oxidé par 1/2 d'oxygène. C'est aussi celle de l'acide humique fait d'azoto-carbone-bois en place de carbone-bois. On peut en faire du second oxide de carbone organisé par 1 1/2 au lieu de 3 d'hydrogène, lesquels 3 d'hydrogène en feraient de l'azoto-carbone-sucre et précisément 1 rapport de sucre. En échangeant l'azote contre son équivalent en hydrogène, l'acide cyanurique serait 1 atome de sucre ordinaire. C'est, dans tous les cas, du cyane organisé par de l'eau oxygénée en place d'eau simple. En transportant tout l'oxygène sur le carbone et tout l'hydrogène sur l'azote, on aurait du formico-sous-amide, plutôt, du formamidule : 1 1/2 oxide de carbone représentant l'acide formique et étant de cet acide par l'amidule substitué à l'eau (1 1/2 carbone et 3 oxygène) et 1 1/2 d'amidule (1 1/2 azote et 1 1/2 en place de 3 d'hydrogène). Avec les principes de 3 d'eau, ce composé a de quoi devenir 1 1/2 rapport d'acide carbonique et 1 1/2 d'ammoniaque, et ainsi 1 1/2 de carbonate neutre de cet alcali, auquel devrait être adjoint 1 1/2 d'eau pour le tenir composé.

L'urée aime de fermenter sous l'influence de l'eau agissant comme corps incalescible, et d'être excitée à la fermentation par un corps azoté qui,

pour lui, est le mucus animal. Cet excitemment, le mucus le produit en fortifiant le pouvoir d'incalation de l'eau. Le mucoso-sucré des fruits a pour l'exciter à fermenter du ferment, l'amidon du grain, du gluten; ces substances leur sont nativement adjointes. L'urée a du mucus animal, qui lui est nativement adjoint dans l'urine, et qui introduit au partage de ses constituans, je ne dirai pas en partie plus hydrogenée et partie plus oxygenée, mais en parties, l'une aussi hydrogenée et l'autre, aussi oxygenée que possible. C'est en fermentant elles-mêmes que les eaux d'étable et d'écurie et, bien plus puissamment encore, l'urine d'homme, excitent les parties fermentescibles du fumier à fermenter, et c'est par le besoin d'eau pour cette opération qu'elles sousorganisent la paille et en procurent la division.

L'urée renferme un amide nécessaire, puisque sur 2 rapports d'azote elle ne possède que 4 rapports d'hydrogène : 2 rapports d'amide sont contenus dans un rapport d'urée. Un rapport d'oxide de carbone est adjoint à ces 2 rapports. L'urée est de l'oxamide plus 1 rapport d'amide. En ne lui incorporant que 1 rapport d'eau, on aurait l'espoir de la resoudre en oxalate d'ammoniaque assuré en combinaison par rapport égal d'amide, et par 1 rapport d'eau de plus, lequel hydraterait le sel, et par encore un de plus qui dissoudrait le sel hydraté, on pourrait mettre l'amide à nu. Les substances animales qui par la distillation fournissent de l'ammoniaque, pour peu qu'elles contiennent de l'hydrogène en excès à la saturation de leur oxigène en eau, peuvent être censées con-

tenir de l'amidule, du sousamidule ou une amidulation encore plus basse de l'azote. Un amide de cette origine vient d'être découvert dans une substance où on l'aurait le moins cherché : c'est la chair de bœuf qui le contient. M. Chevreul, qui l'a découvert, lui a donné le nom de creatine. Il le considère comme étant un sel ammoniacal. C'est une substance cristallisée, sans réaction acide ou alcaline et sans odeur et saveur. Ses cristaux sont singulièrement limpides. On l'obtient en traitant à l'alcool l'extrait de viande faite par l'eau et inspissé dans le vide. M. Chevreul dit dans le vide sec. Le vide peut être sec lorsqu'on procède sans le secours de l'acide sulfurique et il peut l'être lorsqu'on dessèche l'air par le même acide. Vide de Leslie ne laisse pas d'équivoque et rappelle l'inventeur de ce vide aujourd'hui si employé. L'alcool n'en dissout à froid que 5 par 1000. L'eau en dissout 12 par 1000. Cette dernière solution se décompose en répandant une odeur ammoniacale. La creatine se dissout dans l'acide sulfurique concentré. La solution supporte 100° de chaleur sans se colorer. C'est le propre des substances contenant un excès d'hydrogène au proportionnement de leur oxygène en eau et du carbone libre d'organisation, de pouvoir disputer à l'acide sulfurique la possession de leurs principes de l'eau dans le rapport de l'eau. L'enlèvement de plus ou moins de ces principes est cause de la couleur. L'hydrogène de la substance peut décomposer l'acide, mais alors la coloration n'est plus due à l'enlèvement des principes de de l'eau. La baryte caustique, dans sa réaction

sur la creatine, dégage de l'ammoniaque et s'unit à un acide qui est différent de l'acide aspartique. M. Chevreul croit que l'acide creatique contient de l'azote. L'auteur n'a pas essayé l'échauffement du nouveau corps dans de l'eau comprimée par sa propre vapeur. La creatine pourra être un amide nécessaire, plus probablement un amidule ou même un sousamidule; ce ne pourra jamais être un amide frustrané. L'eau aura dû efficacement contribuer à sa formation. Nous venons de voir que les faux alcalis sont de l'espèce frustranée et que la distribution la plus régulière de leurs élémens en constituans prochains met de l'amide au nombre de ceux-ci.

Le ferment, étant traité avec de la potasse caustique, fournit de l'ammoniaque. Gusserow en a conclu que de l'amide ou de l'amidule existait dans cette substance. Cette conclusion a été prise antérieurement à la découverte de l'amide. On n'a pas recherché d'avec quel acide l'ammoniaque est déplacée ou en opposition à quelle nature d'oxidation elle est formée.

La piperine, découverte par Oerstedt, renferme un amide. Cette substance n'est pas une base, malgré qu'elle réunisse les élémens nécessaires pour en faire une. D'après l'analyse de Liebig, elle ne diffère de la narcotine que par 173 moins d'oxigène. Ce n'est pas cela qui l'empêche d'être un pseudo-alcali, car l'oxigène n'est pas le principe qui alcalifie. Son amide n'est pas obligé, car elle contient au-delà du double de ce qu'il faut en hydrogène pour composer son azote en

ammoniaque. Il est possible que sous la réaction des alcalis la piperine se partageât en ammoniaque et en acide piperique, lequel recevrait ou ne recevrait pas d'oxygène. Dans l'hypothèse qu'il en recevrait, l'acide contiendrait les élémens de la piperine moins l'azote et 2 d'hydrogène, et plus 1 d'oxygène. Dans celle de la non-réception d'oxygène, il contiendrait les mêmes élémens hors l'azote et 3 d'hydrogène. La piperine répond aussi à 6 carbone-bois, 10 carbone hydrogené en simple, 4 carbone hydrogené en soussimple et 1 amide, ou 8 carbone hydrogené en simple, 6 carbone hydrogené en soussimple, et 1 ammoniaque. La caféine a pour constituans 2 carbone, 1 azote, 1 oxygène et 2 $\frac{1}{2}$ hydrogène. Cette composition répond à 2 de carbone mi-bois, 1 de carbone hydrogené en simple et 1 d'hémisousamide; 1 $\frac{1}{2}$ d'hydrogène seraient à ajouter pour avoir de l'ammoniaque. La composition répond aussi à du cyanite (1 cyane et $\frac{1}{2}$ oxygène) d'éther ou éther cyaneux. La substance renferme en outre $\frac{1}{2}$ rapport d'eau qu'elle laisse échapper au feu. Elle pourrait se partager en ammoniaque et en un acide dont les constituans seraient 4 de carbone, 1 d'azote, 2 d'oxygène et 2 d'hydrogène et ainsi, un développement d'acide fait par 1 d'azote sur 4 de carbone mi-bois. Le partage en base et acide, l'un et l'autre organiques, en supposant que l'eau y prenne part, ajouterait 1 ou plus d'hydrogène à la base et 1 ou plus d'oxygène à l'acide.

FIN DE LA TROISIÈME PARTIE.