
SECONDE SECTION.

SUBSTANCES SALINES.

CHAPITRE PREMIER.

Des substances salines en général, de leurs caractères, de leur nature & de leur classification.

LES matières salines, dont le nombre est très-considérable, ont des caractères particuliers qui les distinguent de celles que nous avons examinées jusqu'à présent. Les chimistes n'ont encore établi les caractères salins que d'après quelques propriétés qui laissent de l'incertitude sur la vraie nature de ces matières. Les propriétés qu'ils ont indiquées ont beaucoup trop étendu la classe des sels, parce qu'elles conviennent à un grand nombre de corps. La faveur & la dissolubilité dans l'eau, qu'on a toujours données comme les caractères des substances salines, se rencontrent dans beaucoup de corps non salins, comme dans tous les mucilages doux & dans les

matières animales ; d'un autre côté , ces deux propriétés sont très-foibles dans plusieurs substances salines. Les naturalistes n'ont pas donné une définition plus exacte des sels ; la forme cristalline & la transparence que plusieurs d'entr'eux leur ont assignées , appartiennent à beaucoup d'autres matières , & sur-tout aux terres , & d'ailleurs manquent absolument dans quelques sels. C'est donc avec beaucoup de vérité que Macquer dit qu'on ne connoît pas les vraies limites qui séparent les matières salines d'avec celles qui ne le sont point.

Cependant , comme il est nécessaire de prendre un parti sur cet objet , & de fixer ses idées sur les propriétés de ces matières , nous croyons devoir les examiner en général , avant de passer à l'histoire particulière de chaque sel.

Nous reconnoissons pour substances salines toutes celles qui ont plusieurs des quatre propriétés suivantes ; 1°. une grande tendance à la combinaison , ou une affinité de composition très-forte ; 2°. une faveur plus ou moins vive ; 3°. une dissolubilité plus ou moins marquée ; 4°. une incombuftibilité parfaite. Avant d'examiner chacune de ces propriétés , il faut observer que plus un corps en réunira , & plus il sera salin , & que la qualité saline sera toujours d'autant plus évidente & marquée , que ces propriétés seront

seront plus énergiques. Il ne faudroit cependant pas conclure de ce que ces propriétés paroissent presque nulles dans certaines matières, que ces matières ne sont point salines. On risqueroit souvent de se tromper, en admettant ce principe, car il peut se faire que deux sels qui n'ont les propriétés salines que très-faiblement, les aient encore plus faibles après leur combinaison. Dans ce cas, il faut avoir recours à l'analyse chimique, qui en séparant ces deux corps, mettra leurs qualités salines plus à découvert.

§. I. *De la tendance à la combinaison, considérée comme caractère des substances salines.*

La plupart des sels ont une tendance pour se combiner à beaucoup de substances différentes. C'est même parmi ces substances que l'on trouve les corps les plus actifs, capables de s'unir à un grand nombre d'autres corps, & de former le plus de combinaisons. C'est aussi de ces matières que les chimistes de tous les temps ont fait le plus d'usage; ce sont quelques-unes d'entre elles qu'ils ont décorées du nom de dissolvans & de *menstrues*; mais cette tendance à la combinaison n'est pas, à beaucoup près, la même chose dans tous les sels. Les uns en jouissent dans un degré si éner-

gique, qu'ils rongent & détruisent, ou dissolvent tout ce qu'ils touchent, & que les pierres vitrifiables & quartzieuses elles-mêmes n'échappent point à leur action; tels sont plusieurs des sels purs, appelés acides ou alkalis. D'autres, sans avoir une force de combinaison aussi vive, ne laissent pas de s'unir à plusieurs corps; enfin il en est chez lesquels cette force n'est que très-peu de chose, & qui semblent n'en avoir presque pas davantage que les matières terreuses; mais ce peu de tendance à la combinaison ne dépend le plus souvent dans ces derniers, que de ce qu'elle est déjà en grande partie satisfaite, comme on peut l'observer dans beaucoup de sels neutres. On ne fera donc point étonné, d'après cette propriété des sels, de ne les rencontrer presque jamais purs & isolés dans l'intérieur de la terre.

§. II. *De la saveur considérée comme caractère des substances salines.*

La saveur a été jusqu'aujourd'hui regardée comme tellement propre aux substances salines, que plusieurs philosophes ont cru que ces substances étoient les seules sapides, & le principe de toutes les saveurs. Quoique cette opinion ne soit pas entièrement démontrée, puisque beau-

coup de corp qui ne sont nullement salins, comme les métaux, ont une saveur marquée; quoique l'on puisse lui opposer quelques matières salines qui n'ont presque aucune saveur, on ne peut cependant disconvenir que c'est dans plusieurs de ces substances que l'on trouve les substances les plus sapides; aussi a-t-on donné cette propriété comme un des grands caractères des matières salines. La saveur de ces matières varie, comme leurs autres propriétés, dans les différentes espèces de sels. Pour bien entendre d'où elle dépend, & sur-tout quelle est la cause de la diversité de son énergie, il est essentiel d'établir ce que c'est que cette qualité, & en quoi elle consiste. On entend communément par saveur, une impression faite sur l'organe du goût par le corps sapide, d'après laquelle on juge de la qualité utile ou nuisible de ces corps, & l'on se détermine à le garder ou à le rejeter. C'est donc une action particulière du corps sapide sur les nerfs de la langue & du palais des animaux, qui les avertit que tel être peut leur être avantageux, ou que le contact de tel autre leur sera nuisible. Mais cette propriété des corps ne peut-elle être sensible que sur les nerfs de la langue, & l'action dans laquelle consiste la saveur, ne peut-elle pas se passer également sur tous les organes des animaux, dont le tissu est formé en partie par les

nerfs? Ceux qui connoissent les phénomènes de l'économie animale ne peuvent nier que l'action qui constitue la saveur, doit avoir son effet sur tous les autres nerfs, & qu'elle doit être toujours proportionnée à la sensibilité des sujets & des organes sur lesquels elle se porte. D'après cette manière de concevoir la saveur, on est naturellement conduit à croire, 1^o. que son impression sera presque nulle sur les parties du corps qui contiennent peu de nerfs, ou dont les nerfs sont peu sensibles, parce qu'ils ne sont point à découvert, comme sur la peau dont le tissu réticulaire & l'épiderme couvrent, enveloppent les nerfs, & en émouffent la sensibilité; il faudra donc que la saveur d'un sel soit très-forte pour que son action puisse être sensible sur la peau; 2^o. que cette impression se fera avec plus d'énergie sur les organes dont les nerfs seront plus gros, plus nombreux, d'une forme propre à recevoir un contact étendu, & un mouvement violent de la part des sels, & dont l'épiderme sera très-mince, & laissera les nerfs presque à nud. La surface supérieure de la langue, la voûte du palais, & en général tout l'intérieur de la bouche, sont susceptibles de percevoir la saveur d'un très-grand nombre de corps qui ne font aucune impression sur l'organe beaucoup moins sensible de la peau; 3^o. que des corps qui n'ont point

de faveur & point d'action sur la peau, pourront cependant en avoir une pour des organes plus délicats, & dont les nerfs seront plus sensibles, comme le sont l'estomac & les intestins.

Ces considérations, une fois admises, nous distinguerons trois classes de saveurs & de corps sapides, auxquels on pourra rapporter celles de toutes les matières salines que nous examinerons. La première classe comprend les sels dont la faveur est la plus forte, & dont l'action se porte vivement sur la peau. L'impression que cette action y excite est si forte, qu'elle fait éprouver une douleur très-vive, & que si elle continue à agir pendant quelque temps, elle détruit & désorganise entièrement le tissu de la peau. Cette faveur est la causticité, & les sels qui en jouissent, se nomment des caustiques. La seconde classe comprend ceux dont la faveur est moyenne, & ne se manifeste que sur les nerfs du goût. On a coutume de distinguer ces saveurs moyennes par différens noms qui caractérisent chacune d'elles, comme l'amertume, l'astringence, l'acidité, l'âcreté, la faveur urineuse, &c. Dans la troisième classe, nous rangeons les substances salines dont la faveur n'est sensible que dans l'estomac & les intestins; nous trouverons peu de sels de cette nature.

Il est important de faire quelques remarques

sur le rapport de ces différentes classes de saveurs ; il faut observer d'abord qu'il y a beaucoup de degrés & de nuances dans chacune d'elles , relativement à leur plus ou leur moins d'énergie : ainsi , il y a des caustiques beaucoup plus forts les uns que les autres ; il y en a qui rongent & détruisent sur-le-champ les parties organiques , tandis que d'autres demandent beaucoup de temps pour les désorganiser. Il en est de même des sels amers , astringens ou urineux , & de ceux dont la faveur n'agit que sur les nerfs de l'estomac. En second lieu , en réfléchissant sur les nuances de ces diverses saveurs , on est naturellement porté à croire qu'elles ne sont que différens degrés les unes des autres , & que depuis le sel le plus caustique , jusqu'à celui qui n'agit que sur la membrane molle & sensible de l'estomac , c'est toujours la même propriété très-énergique , & extrême dans l'un & très-affoiblie , & à peine perceptible dans l'autre. Cette réflexion semble indiquer que toutes ces saveurs dépendent absolument de la même cause & partent du même principe.

Pour rechercher quelle est la cause de la faveur , nous ne pouvons mieux faire que de considérer celle qui est la plus forte de toutes , afin de pouvoir en saisir les phénomènes , & en

concevoir l'action. C'est donc de la causticité que nous devons nous occuper. Cette propriété a de tout temps été l'objet des conjectures des chimistes. Lemery, observant d'une part, que les corps très-chauds étoient très-caustiques, & que d'une autre, les sels qui ont cette propriété, ont la plupart été chauffés fortement pour l'acquérir, attribua la causticité aux particules de feu, nichées dans les corps. M. Baumé a adopté entièrement cette opinion. Meyer, apothicaire d'Osnabruck, a fait des recherches suivies sur les sels caustiques, & a imaginé un système brillant, auquel plusieurs chimistes ont été fort attaché, mais qui a perdu aujourd'hui toute la confiance qu'il s'étoit d'abord acquise. Ce savant attribuoit la causticité à un principe, qu'il regardoit comme composé du feu, & d'un acide particulier; il le nommoit *causticum*, ou *acidum pingue*, d'après les anciens chimistes. Il en suivit la marche & les combinaisons, comme Stahl l'a fait pour le phlogistique; mais ce système a le même défaut que celui de Stahl; c'est que Meyer n'a pas mieux démontré la présence de son *causticum*, que Stahl n'a prouvé celle du *phlogistique*. Le docteur Blach, en faisant des recherches sur les mêmes matières que Meyer, a porté le plus grand coup à sa doctrine, en démontrant à la

rigueur, que la causticité de la chaux & des alkalis, loin d'être due à l'addition d'un principe *acide gras*, comme le pensoit Meyer, provient au contraire de la soustraction d'un sel dont il sera question plus bas, sous le nom d'acide carbonique.

Macquer est sans contredit le chimiste qui s'est occupé avec le plus de succès de la cause de la causticité; la doctrine qu'il a exposée sur cet objet dans son dictionnaire de Chimie, est si claire & appuyée de faits si concluans, qu'il est impossible de ne point embrasser son opinion. Après avoir remarqué que les corps caustiques détruisent & corrodent nos organes, en se combinant avec les principes qui les constituent, il observe qu'à mesure que cette combinaison a lieu, le caustique perd peu-à-peu sa force, & que celle-ci devient absolument nulle, lorsque le corps très-sapide a dissout toute la matière animale qu'il pouvoit dissoudre: c'est ainsi que la pierre à caustère ou l'alkali fixe pur, *lapis causticus*, ronge & corrode la peau sur laquelle on l'applique, & perd sa force corrosive & dissolvante, lorsqu'il a cessé d'agir sur cet organe. C'est bien réellement par une force chimique que ce sel agit, puisqu'il exerce son action sur la peau insensible des cadavres, comme Poultier l'a démontré par des expériences exactes, & en général sur toutes les

substances animales qu'il dissout. C'est donc de la tendance à la combinaison que dépend la causticité; & l'énergie de cette force agissant sur nos organes, n'est que le résultat de la combinaison du caustique avec la matière constituante de ces mêmes organes; de même un corps caustique perd sa vertu en se combinant dans nos laboratoires avec une substance quelconque à laquelle il tend fortement à s'unir, & en un mot, la causticité est toujours en raison de la tendance à la combinaison; d'après cela, le sel le moins sapide ne doit cette propriété qu'à ce qu'il est déjà saturé d'une manière quelconque; & en le séparant de cette sorte d'alliage, on lui donne une faveur plus ou moins forte, suivant que cette séparation est plus ou moins exacte. Tous les phénomènes qui constituent l'histoire des matières salines, viennent à l'appui de cette assertion, comme on le verra plus bas.

§. III. *De la dissolubilité considérée comme caractère des matières salines*

La dissolubilité dans l'eau a été donnée par tous les chimistes, comme un des grands caractères des matières salines; cependant il en est de cette propriété comme de la faveur & de la tendance à la combinaison; elle présente les mêmes variétés que celles-ci. Elle est si considérable & si

forte dans quelques sels , qu'on ne peut leur enlever les dernières portions d'eau qu'ils contiennent , que par des procédés très-longs & très-recherchés. D'autres ne jouissent de la dissolubilité que dans des degrés moyens , & que l'on peut calculer avec beaucoup d'exactitude , comme on l'a fait pour la plupart des sels neutres. Enfin , il est quelques matières salines dans lesquelles on ne trouve qu'une solubilité si foible & si peu marquée , qu'elle semble s'éloigner absolument des premières , & qu'elles paroissent appartenir à la classe des substances terreuses ou pierreuses. Aussi tous les sels qui sont dans ce cas ont-ils été regardés comme des terres ou comme des pierres , par la plupart des naturalistes. Les limites entre ces deux classes de corps minéraux sont fort difficiles à bien déterminer , & les chimistes n'ont point encore pris de parti fixe à cet égard. M. Kirwan paroît adopter dans sa minéralogie l'opinion de Bergman , qui pense qu'on doit regarder comme terre toutes les substances , qui exigent plus de mille parties d'eau pour être tenues en dissolution , & qu'il faut ranger parmi les matières salines toutes celles qui peuvent être dissoutes dans une quantité d'eau moindre jusqu'à mille parties. Si cette proposition est reçue par tous les chimistes , comme je crois qu'il mérite de l'être ,

on évitera ces diverfités d'opinions & de langage, qui les ont partagés jufqu'ici, & qui ne font propres qu'à rendre la science plus difficile & plus obscure pour ceux qui en commencent l'étude.

Le rapport que j'ai indiqué entre la faveur & la diffolubilité des fels est absolument le même que celui qui existe entre la première de ces propriétés, & la tendance à la combinaison; & l'on concevra aifément la caufe de ces rapports, en observant que la diffolubilité dans l'eau est une véritable union chimique du fel avec ce fluide; elle doit donc fuivre absolument les mêmes loix que la tendance à la combinaison & la faveur; & en effet, plus un fel a de faveur & de qualité diffolvante, & plus il fe diffout dans l'eau. Cette loi est invariable pour toutes les matières falines, & elle tient à leur nature même ou à leur effence.

§. IV. *De l'incombustibilité confidérée comme caractère des substances falines.*

Il est plus difficile de faifir ce quatrième caractère des matières falines, que les trois premiers. Aucun chimifte n'a encore confidéré ces substances fous ce point de vue; plusieurs même ont

croi que quelques fels, entre autres le nitre, jouissoient d'une véritable combustibilité.

Pour bien concevoir qu'on s'est trompé sur ce point, & que toutes les matières salines minérales sont parfaitement incombustibles, il faudroit être beaucoup plus avancé dans l'histoire des propriétés de ces substances. Cependant, comme nous croyons que ce caractère est un des plus marqués, & des plus essentiels à connoître dans les fels, il est bon de présenter ici un court extrait de la doctrine que nous proposons sur cet objet, & qui sera très-éclaircie & mise absolument hors de doute dans les détails que nous donnerons sur les substances salines en particulier.

Il est démontré, par les belles expériences de M. Lavoisier, que plusieurs matières combustibles forment par leur combustion des acides d'une nature particulière, suivant chacune d'elles. La combustion n'est autre chose, comme nous l'avons expliqué plus haut, qu'une combinaison de la base de l'air vital ou oxigène, avec les corps combustibles. Tout corps qui a brûlé complètement, c'est-à-dire, qui s'est combiné avec l'oxigène en quantité suffisante pour en être saturé, rentre dans la classe des corps incombustibles, ou, ce qui est la même chose, sa tendance à se combiner avec l'oxigène est satisfaite, & il n'est plus

susceptible de s'y unir de nouveau, & d'en absorber davantage. Ces principes étant une fois démontrés, si, d'une part on trouve que plusieurs sels sont les résidus de différentes matières combustibles brûlées; & si, d'une autre part, une classe entière de ces sels paroît contenir l'oxigène, & présente les caractères des substances qui ont éprouvé la combustion, on conçoit comment ils ne pourront plus être combustibles. Ces assertions sont fondées sur un grand nombre de faits, comme on le verra plus bas; elles prouvent que les sels sont des êtres composés, & la plupart formés par l'union de certains corps combustibles avec l'oxigène. Il est très-facile d'entendre, d'après cela, comment ce caractère d'incombustibilité pourroit être regardé comme le plus certain & le plus constant des matières salines. Quant à la démonstration de ces importantes vérités, nous espérons qu'elle fera complète pour la classe des sels acides, par les détails qui constitueront l'histoire particulière de ces substances.

Il existe cependant une classe de sels qui paroissent évidemment composés, & qui ne contiennent point d'oxigène; tels sont les alkalis en général; mais ou ils sont des composés de matières incombustibles par elles-mêmes, ou s'ils contiennent quelque matière combustible, comme on

verra dans l'ammoniac ou *alkali volatil*, elle y est unie à une substance évidemment incombustible, & qui empêche absolument cette propriété d'être sensible dans la première matière.

§. V. *De la nature & de la composition des matières salines en général.*

Stahl, qui s'est beaucoup occupé de la nature des sels, avoit pensé qu'ils étoient en général formés d'eau & de terre. Il avoit rassemblé tout ce que les faits chimiques pouvoient fournir pour éclairer cette grande théorie; mais depuis qu'à cette brillante époque de la chimie, il en a succédé une plus brillante encore par la multiplicité des expériences, & par la grandeur des découvertes sur l'influence de l'air dans tous les phénomènes de la chimie, la théorie des matières salines de Stahl, que l'on trouve si clairement exposée dans les ouvrages de Macquer, ne suffit plus pour bien concevoir la nature & la composition des sels. On ne se contente plus de ces analogies éloignées qui rassembloient les faits les plus disparates, & qui ne laissoient appercevoir que des lueurs trompeuses; enfin, l'on aime mieux convenir qu'on ignore, que d'avancer des théories hasardées, tôt ou tard démenties par l'expérience.

Quoique la nature chimique des matières salines ne soit pas encore entièrement connue, & que les faits s'opposent à ce qu'on admette un seul principe salin pour la base & l'origine de tous les autres sels, comme plusieurs savans du premier ordre l'avoient pensé; on a cependant un peu plus de lumières qu'autrefois sur les principes qui entrent dans la composition de ces substances si multipliées & si singulières. On fait qu'elles contiennent, pour la plupart, une très-grande quantité d'oxigène, & que ce fluide y est fixé à une matière combustible d'une nature diverse, suivant les différens sels. Cette composition est très-bien démontrée pour plusieurs acides, & une forte analogie indique qu'il en est de même pour la plupart de cette classe de sels. L'eau, sans être un des principes immédiats des sels, s'y trouve souvent unie, & y adhère par une attraction très-forte. Quant à la matière du feu, considérée comme phlogistique, que de très-grands chimistes ont admise dans les sels, il y a trop d'incertitude aujourd'hui sur la nature & sur l'existence de cette matière, pour qu'on puisse adopter encore une opinion à cet égard. Il n'en est pas de même du calorique, qui paroît former un des principes des sels, ou plutôt exister dans la plupart en

plus grande quantité que dans d'autres ; telle est la cause générale de la fluidité, de la fusibilité, & de la volatilité d'un grand nombre de matières salines.

Aucune expérience positive ne démontre la présence d'une terre dans la plupart des sels ; on fait seulement que tous ceux que la nature présente, sont mêlés à une quantité plus ou moins grande de diverses substances terreuses ; mais celles-ci ne leur appartiennent point, elles n'entrent point, à proprement parler, dans leur composition, & elles n'y sont, pour ainsi dire, qu'accessoires. On ne connoît donc aujourd'hui comme principes des matières salines en général, que plusieurs corps combustibles, l'oxigène, quelques matières incombustibles, & le calorique. On fait que la plupart des acides sont des résidus de corps brûlés, & qu'ils peuvent contenir des proportions différentes de corps combustibles & d'oxigène : de sorte qu'ils sont dans des états fort différens, suivant la quantité de ces matières constituantes. Tout ce qu'on a dit de plus sur la composition des sels en général, dans les traités de chimie, ne renferme que des hypothèses plus ou moins ingénieuses, mais aussi plus ou moins éloignées de la vérité.

§. VI. *De la distribution, ou de la division méthodique des matières salines minérales.*

Les fels qui appartiennent au règne minéral sont en très-grand nombre. Plusieurs sont des produits de la nature qui les forme par l'action du feu, de l'eau, de l'air, & par la destruction des matières organiques. La plus grande partie de ceux dont on se sert en chimie doivent leur formation à l'art, ou au moins n'ont point encore été trouvés parmi les produits de la nature. Pour traiter méthodiquement l'histoire de ces substances, nous croyons devoir les diviser en ordres, en genres & en sortes, comme nous l'avons fait pour les terres & les pierres. Nous comprenons toutes les matières salines minérales dans deux ordres.

Le premier contient les substances salines, nommées *simples*, & que nous connoîtrons sous le nom de fels primitifs, parce qu'ils servent à la formation des suivans.

Le second ordre renferme les fels secondaires, composés ou neutres; ils sont formés par la combinaison des premiers, les uns avec les autres, & ils sont en conséquence beaucoup moins simples qu'eux.

Chacun de ces ordres sera divisé en plusieurs genres, & ceux-ci en sortes.

Nous connoissons aujourd'hui, dans le règne minéral, neuf genres, & au moins quatre-vingt-dix sortes de sels simples ou composés, différens les uns des autres, & que nous allons examiner successivement (1).

C H A P I T R E I I.

Des trois substances salino-terreuses.

ORDRE I. *Sels simples ou primitifs.*

Nous donnons le nom de sels simples ou primitifs à ceux que l'on appeloit autrefois, & que quelques chimistes appellent encore sels simples. Comme il est démontré, par des expériences exactes, que la plûpart d'entr'eux sont manifestement composés, nous observerons que le titre de sels simples ne leur convient qu'en les comparant

(1) Il y a 3 substances salino-terreuses, 3 alkalis, 10 acides minéraux; ceux-ci unis à l'alumine, aux trois bases salino-terreuses & aux trois alkalis, constituent 70 sels neutres, ou composés en général; mais trois des acides pouvant être dans deux états différens, & formant alors des sels neutres également différens, il en résulte à-peu-près 20 autres sels composés.

à ceux du second ordre. Le nom de sels primitifs paroît les désigner avec plus d'exactitude, parce qu'ils constituent, par leurs combinaisons, les sels neutres composés, que nous appelons secondaires. Nous divisons cet ordre en trois genres, qui sont les substances salino-terreuses, les alkalis & les acides; l'examen des premières nous occupera dans ce chapitre, & nous placerons, dans les deux suivans, l'histoire des alkalis & des acides.

Genre I. SUBSTANCES SALINO - TERREUSES.

Nous désignons sous ce nom trois substances, qui ont été regardées jusqu'ici comme des matières terreuses, mais dont les caractères les rapprochent manifestement des sels (1). L'ensemble des propriétés salines, assez marquées, qu'elles présentent conjointement avec les caractères propres aux matières terreuses, moins saillans en général que les premières, nous a engagés à placer ces substances avant les sels; à les faire servir, pour ainsi dire, de chaînon entre ces derniers & les terres, dont elles diffèrent d'ailleurs par une

(1) Nous en avons déjà parlé dans la lithologie; mais nous ne les avons alors considérées que comme faisant partie des connoissances d'histoire naturelle.

tendance à la combinaison beaucoup plus forte, comme on le verra par l'examen de leurs propriétés.

Il est important d'observer que dans l'examen de ces matières salino-terreuses, ainsi que dans celui des sels primitifs, nous les supposons pures & isolées, quoiqu'elles ne le soient jamais dans la nature, & sans parler encore des moyens de les obtenir telles, afin de ne point compliquer l'ordre élémentaire que nous nous proposons de suivre. L'histoire des sels neutres offrira, dans l'article de leur décomposition, les moyens que la chimie fournit de séparer ces substances, ainsi que les sels simples ou primitifs, & de les avoir purs.

Ce premier genre contient trois sortes de corps salino-terreux.

Sorte I. BARYTE.

La baryte a été d'abord nommée *terre pesante* par MM. Gahn & Schéele, chimistes suédois, qui en ont reconnu l'existence dans le spath pesant. Bergman & M. Kirwan ont déjà employé le mot latin de *barytes*. Sa pesanteur spécifique va au-delà de 4,000, suivant M. Kirwan. Cette terre n'existe jamais pure, mais toujours combinée. Elle a été découverte & regardée comme

une substance particulière par les chimistes déjà cités. MM. Margraf & Monnet l'avoient cru de la nature de la terre absorbante ou calcaire. Cependant ce dernier chimiste y avoit reconnu quelques caractères différens, & il étoit porté à la regarder comme une terre différente de la chaux. Ses propriétés n'ont encore été que peu examinées, au moins comme matière isolée & pure: on a plus étudié ses combinaisons, & c'est sur-tout par les sels qu'elle forme avec les acides & par ses affinités très-singulières, qu'elle diffère des autres substances analogues.

La baryte pure, obtenue par les moyens qui seront détaillés plus bas, est sous forme pulvérulente, d'une extrême finesse & d'une assez grande blancheur; je n'y ai point trouvé de saveur décidée sur la langue.

On ne fait point encore si elle est altérable par la lumière.

Le feu ordinaire de nos fourneaux ne la fait point entrer en fusion; elle donne au creuset d'argile dans lequel on la chauffe, une couleur bleue ou verdâtre, & elle prend elle-même une légère teinte de cette couleur. Cette propriété ne paroît pas dépendre de sa réaction sur l'argile. M. d'Arcet dit qu'elle se fond dans un creuset d'argile ou de fer à un feu très-violent.

Exposée à l'air, elle y augmente de poids &

se combine, quoique très-lentement, avec l'acide carbonique contenu dans l'atmosphère; on ne connoît pas ce qu'elle peut éprouver de la part de l'air vital. On ne connoît point l'action de l'oxigène & de l'azote sur cette terre saline; peut-être contient-elle de l'azote, comme un de ses principes constituans.

Elle se dissout dans l'eau, mais avec assez de difficulté, puisqu'il faut 900 parties de ce fluide pour une partie de baryte. L'eau qui en est chargée donne une couleur verte, foible à la teinture des fleurs de violette (1), & sur-tout à celle de mauves ou de raves. Cette dissolution, exposée à l'air, se couvre d'une pellicule légère, qui se reproduit à mesure qu'on l'enlève. Cet effet est dû à l'acide carbonique de l'atmosphère; il est le même que pour l'eau de chaux, quoiqu'il soit beaucoup moins marqué. La même dissolution, évaporée dans des vaisseaux fermés, laisse pour résidu la baryte, & l'on juge par le poids de ce

(1) Nous désignons par teinture de violettes, une dissolution de partie colorante de ces fleurs dans l'eau. On doit préférer cette teinture récente au sirop de violettes, qui n'a pas, à beaucoup près, la même sensibilité. Au reste, ce sirop peut être employé dans tous les cas où les matières salines que l'on veut examiner ont une certaine énergie; aussi en parlerons-nous souvent au lieu de la teinture.

résidu, de la dissolubilité de cette substance. On conçoit, d'après cela, qu'il faut se servir d'eau distillée dans cette expérience, comme dans toutes celles de cette nature.

La baryte n'a qu'une action foible, soit par la voie sèche, soit par la voie humide, sur la silice & sur l'alumine (1); elle peut cependant faciliter la fusion des terres, & elle prend une couleur verte ou bleuâtre, quand on l'a chauffée avec la seconde.

La baryte est la substance salino-terreuse que l'on a trouvée jusqu'aujourd'hui le moins abondamment dans la nature. Il est vraisemblable qu'elle est plus abondante qu'on ne l'a cru. On

(1) Il est essentiel d'observer ici que, pour faire connoître avec ordre l'action réciproque des corps les uns sur les autres, je ne parle de la combinaison de deux corps, que lorsque je les ai fait connoître tous les deux: ainsi je n'ai dû faire mention, dans l'histoire de la baryte, que de la manière dont elle est altérée par la lumière, le calorique, l'oxigène, l'azote, l'eau, la silice & l'alumine; parce que je n'ai encore examiné que ces corps avant elle. A mesure que nous avancerons dans l'examen des matières naturelles, nous connoîtrons successivement toutes les combinaisons. Cet ordre a le double avantage d'être très-méthodique, & d'indiquer autant ce qu'il y a de connu en chimie, que ce qui reste à faire pour en étendre les progrès.

ne la connoissoit autrefois que dans la sulfure barytique ou le spath pesant ; on l'a trouvée, il y a quelque temps en Angleterre, combinée avec l'acide carbonique, & crySTALLISÉE comme un spath transparent. Nous décrivons ce sel plus bas. Quelques chimistes modernes croient que c'est une *chaux* ou un oxide métallique ; sa pesanteur, celle des composés dans lesquels elle entre, le précipité qu'elle donne, quand on mêle sa dissolution par les acides avec les prussiates alkalis, l'on fait soupçonner telle depuis long-temps par Bergman. On assure que M. Gahn, disciple de ce célèbre chimiste, est parvenu à obtenir la baryte sous la forme de métal ; mais ce fait mérite d'être confirmé. On ne connoît donc point encore sa nature intime, parce qu'on n'est pas parvenu à en séparer les principes, ni à imiter sa composition. J'y soupçonne, comme je l'ai déjà indiqué plus haut, la présence de l'azote ou base du gaz azote.

La baryte pure n'est d'aucun usage ; ses dissolutions dans l'eau & dans les acides sont employées comme réactifs, ainsi que nous l'exposerons en détail quand nous les examinerons.

Sorte II. M A G N É S I E.

La magnésie que l'on retire du sel d'Epsom, ou sulfate de magnésie, & que l'on trouve dans les eaux-mères des salines des salpêtriers, dans un grand nombre de pierres, &c. n'existe jamais pure dans la nature, mais toujours combinée avec les acides. Black est le premier chimiste qui l'a bien distinguée de la chaux.

Cette substance, obtenue par les moyens que nous connoissons plus bas, est sous la forme d'une poudre blanche, très-fine, & assez semblable à la farine pour l'aspect & le tact; sa pesanteur est d'environ 2,33, suivant Kirwan. Elle n'a pas de saveur sensible sur la langue, mais elle en a une sur l'estomac, puisqu'elle est légèrement purgative. Elle verdit foiblement la teinture de violettes, de mauves, & fait tourner au bleu la couleur de tournesol. On ne connoît pas l'action de la lumière sur la magnésie; elle paroît n'être que très-foible.

Exposée à un feu violent, cette substance ne se fond point, suivant les expériences de M. d'Arcet. Macquer a observé qu'elle reste aussi sans altération au foyer de la lentille du jardin de l'Infante. M. de Morveau a eu le même résultat, en chauffant la magnésie pendant deux

heures au feu le plus violent du fourneau de Macquer. M. Butini, citoyen de Genève, qui a publié de très-bonnes recherches sur la magnésie, a observé que cette substance, chauffée fortement, prend une sorte de retraite, & que ses particules se condensent assez pour pouvoir ensuite attaquer & corroder la surface du fer. On assure qu'un petit cube d'une pâte faite avec de la magnésie & de l'eau, exposé par M. Paker au foyer de la lentille, s'est retiré brusquement sur lui-même, & a diminué dans toutes ses dimensions. Cette propriété sembleroit rapprocher la magnésie de l'alumine, avec laquelle on la trouve souvent combinée par la nature, comme je l'ai indiqué dans l'histoire des stéatites, des asbestes, des serpentines, &c.

La magnésie, chauffée dans une cornue, ne perd que l'eau qu'elle contient; mais elle acquiert dans ces expériences une propriété phosphorique assez marquée, comme l'a observé M. Tingry, apothicaire de Genève. Exposée à l'air, elle ne s'altère qu'au bout d'un temps très-long. M. Butini a tenu dans une chambre sèche dix grains de magnésie calcinée, sur une tasse de porcelaine, recouverte d'un papier; près de deux ans après, son poids n'étoit augmenté que d'un huitième de grain. Il paroît qu'elle se combine peu-à-peu avec l'acide carbonique répandu dans l'atmosphère.

Elle n'est que très-peu dissoluble dans l'eau, & d'une manière presque inappréciable, puisque quatre onces deux gros d'eau pure, laissés pendant trois mois dans une bouteille, avec un gros de magnésie calcinée, & bouillis avec cette substance, n'ont donné à M. Butini, par l'évaporation, qu'un enduit estimé à un quart de grain.

M. Kirwan dit qu'il faut environ 7,692 fois son poids d'eau pour la dissoudre dans la température ordinaire de l'atmosphère; c'est-à-dire, lorsque l'air est à 10 degrés du thermomètre de Réaumur. Malgré ce peu de dissolubilité, la magnésie forme une espèce de pâte avec l'eau; cette pâte, à la vérité, n'est point ductile, elle se brise facilement, & l'eau s'en sépare promptement, soit par l'action du feu, soit par le contact de l'air sec. La dissolution de magnésie n'a point de saveur sensible; elle n'altère que très-peu la couleur du sirop de violettes.

On ne connoît pas encore très-bien l'action de la magnésie sur les terres pures; on sait cependant que cette substance ne se vitrifie pas avec la terre silicée, ni avec l'alumine séparément, mais qu'en la chauffant avec l'une & l'autre, elle est susceptible de se fondre.

On n'a point examiné son action sur la baryte.

La nature intime de la magnésie n'est pas plus connue que celle de cette dernière. Aucune

expérience ne démontre qu'elle est une modification d'une autre substance terreuse ou saline, comme l'ont pensé quelques chimistes, puisqu'on n'a jamais pu séparer la magnésie en différens principes, ni former cette substance par la synthèse; elle doit donc être regardée comme une matière simple dans l'état actuel de la chimie.

La magnésie pure, appelée caustique par Black, est employée en médecine comme absorbante & purgative. Elle doit être préférée à la magnésie ordinaire dans les cas d'aigreurs, parce que l'acide carbonique que cette dernière contient se dégage par l'action de l'acide des premières voies, & produit des vents & tous les accidens qu'ils entraînent à leur suite; elle conserve long-temps la viande, & elle rétablit même la bile putréfiée. Bergman lui attribue encore la propriété de rendre solubles dans l'eau le camphre, l'opium, les résines & les gommés-résines, & de former des teintures très-recommandables, quoique la magnésie caustique ne se dissolve que très-peu dans l'eau. On ne connoît pas ces préparations en France.

Sorte III. CHAUX.

La chaux nommée vive dans les arts est une substance blanche, qui a plus de cohérence que les deux précédentes ; elle est ordinairement sous la forme de pierre d'un blanc gris. Sa saveur est chaude, âcre & urineuse ; elle est assez forte pour enflammer le tissu de la peau. Sa pesanteur spécifique est d'environ 2,3, sa forme pulvérulente & friable : on la trouve aux environs des volcans, comme M. Monnet l'a vue dans les montagnes de l'Auvergne.

La chaux verdit le sirop de violettes, & la couleur qu'elle lui donne est bien plus intense que celle qu'il reçoit de la baryte & de la magnésie ; cette couleur est même en grande partie détruite, & passe promptement au jaune sale.

La chaux exposée à un grand feu, comme celui d'une verrerie, reste sans altération, & elle n'est pas fusible par elle-même. Le verre ardent de M. Parker a paru cependant y exciter un commencement de fusion, quoiqu'elle fût placée sur un charbon ; lorsqu'on la chauffe dans un creuset d'argile, elle se fond quelquefois sur ses bords, mais c'est en raison de la terre du creuset sur laquelle elle agit.

Exposée à l'air, la chaux se gonfle, se fen-

dille, & se réduit en poudre ; elle acquiert beaucoup de volume, on l'appelle alors chaux éteinte à l'air. Ces phénomènes sont d'autant plus prompts & plus marqués, que l'air est plus humide. Il s'excite de la chaleur pendant cette extinction sèche ; la chaux se divise & se dilate avec assez d'effort pour écarter les parois des vases de bois, & sur-tout des tonneaux dans lesquels on la renferme. Si on observe cette substance après son extinction à l'air, on la trouve sous la forme d'une poussière très-blanche & très-fine ; on y reconnoît une augmentation de poids très-remarquable, & une faveur beaucoup moins forte. C'est principalement à l'eau contenue dans l'atmosphère, & à la force avec laquelle la chaux tend à s'y unir, que sont dus ces phénomènes : aussi en chauffant de la chaux éteinte à l'air dans une cornue, jusqu'à la faire bien rougir, on en retire de l'eau, & la chaux est dans le même état qu'avant son extinction.

L'eau a une action très-forte sur la chaux vive. Lorsqu'on verse ce fluide en petite quantité sur cette substance, elle l'absorbe promptement ; elle paroît aussi sèche qu'auparavant, bientôt elle s'éclate, se brise en fragmens ; la chaleur qui s'excite alors est assez forte pour produire un sifflement remarquable ; l'eau est réduite en

vapeurs, & exhale une odeur particulière; cette vapeur verdit le papier teint avec la mauve. La chaux se divise beaucoup & tombe entièrement en poussière. Alors la chaleur, le mouvement & la fumée diminuent peu-à-peu & cessent tout-à-fait. Si l'on fait cette extinction pendant la nuit & dans l'obscurité, on observe que la surface de la chaux est lumineuse dans beaucoup de points. Tous ces phénomènes dépendent de l'activité avec laquelle cette substance salino-terreuse s'unit à l'eau; mais pour qu'ils aient lieu, il faut n'employer que très-peu de ce fluide, & n'en mettre qu'autant que la chaux peut en absorber en se séchant promptement; il paroît que la chaleur, qui se dégage de ces deux corps pendant cette union rapide, change leur état, & que la chaux éteinte & pulvérulente qui en résulte contient l'eau sèche, solide ou glacée; cet état sec de l'eau qui a lieu dans beaucoup de combinaisons qui se font avec chaleur, & qui produisent des composés solides, dont la chaleur spécifique est moins considérable qu'auparavant, n'a pas assez fixé l'attention des chimistes, ou, pour mieux dire, ils ne l'ont remarqué que depuis quelque temps. Lorsque la chaux a absorbé dans cette expérience toute l'eau à laquelle elle peut s'unir pour rester sèche, on l'appelle chaux éteinte à sec; elle ne s'échauffe plus avec l'eau, &

ne fait que s'y dissoudre sans mouvement bien sensible. Si l'on mêle avec cette substance la quantité d'eau nécessaire pour la délayer, on forme le lait de chaux, & on donne à cette liqueur une transparence parfaite en y ajoutant une assez grande quantité d'eau pour dissoudre complètement la matière salino-terreuse. M. Kirwan dit qu'il faut environ 680 fois son poids d'eau pour la tenir en dissolution, à la température de 60 degrés.

Cette dissolution, qu'on connoît sous le nom d'eau de chaux, est claire & limpide; son poids est peu sensiblement au-dessus de l'eau commune; elle a une saveur âcre & urineuse; elle verdit fortement le sirop de violettes, & elle en altère même la couleur. Lorsqu'on l'évapore dans des vaisseaux fermés, on en retire de l'eau très-pure, & il reste au fond des vaisseaux de la chaux vive; mais il faut la faire bien rougir pour en séparer les dernières portions d'eau qui y adhèrent avec beaucoup de force; alors elle s'échauffe avec ce fluide, comme avant d'avoir été dissoute.

L'eau de chaux, exposée à l'air, se couvre d'une pellicule sèche, qui prend peu-à-peu de l'épaisseur & de la solidité; si l'on enlève cette pellicule, il s'en reforme une seconde, & cette
dissolution

dissolution en fournit jusqu'à ce que toute l'eau soit évaporée. Ces pellicules ont reçu le nom impropre de *crème de chaux*; on croyoit autrefois que cette matière étoit un sel particulier formé par l'union de la terre calcaire la plus atténuée & de l'eau, & on a beaucoup écrit sur le prétendu sel de la chaux; mais il est bien reconnu aujourd'hui, d'après les expériences du célèbre Black, que la crème de chaux a des propriétés salines moins actives que celles de la chaux, & que c'est une espèce particulière de sel neutre, composé de chaux & d'un acide particulier contenu dans l'atmosphère; aussi la crème de chaux ne peut-elle pas se former sans le contact de l'air. Nous examinerons par la suite ce sel sous le nom de carbonate de chaux ou craie. On ne connoît pas l'action de l'oxigène & de l'azote sur la chaux; il paroît que cette base absorbe & fixe une partie du gaz azote, au moins il est vraisemblable qu'elle en contient la base.

La chaux se combine par la voie humide & par la voie sèche avec la terre silicée. Lorsqu'on mêle du sable avec de la chaux nouvellement éteinte, ou bien avec de la chaux vive, arrosée d'un peu d'eau, dans le moment du mélange ces deux corps prennent de la consistance & forment ce qu'on appelle du mor-

tier ; l'état & la quantité de la chaux plus ou moins vive , son extinction préliminaire avec plus ou moins d'eau, ou bien son extinction faite dans le moment du mélange , la nature du sable plus ou moins gros, arrondi, inégal, sec ou humide, font naître de grandes différences dans les divers mortiers qu'on en prépare (1). On en compose également avec l'argile cuite en briques & avec la pouzzolane, qui n'est que de l'argile cuite par le feu des volcans, & altérée par le contact de l'air.

○ Quoique la chaux soit parfaitement infusible toute seule, ainsi que la terre filicée, si on les chauffe ensemble, pourvu que la proportion de la première soit très-grande, elles se fondent, comme l'ont remarqué MM. d'Arcet & Gerhard. Elle peut aussi faire entrer en fusion un tiers de son poids d'alumine, & elle paroît avoir plus d'affinité avec celle-ci qu'avec la filice, ainsi que l'indique M. Kirwan. Le mélange de ces trois substances fond plus facilement & plus complètement que la chaux seule, avec l'un ou l'autre de ces terres : c'est ainsi qu'une partie de chaux & une d'alumine peu-

(1) Voyez les Recherches de M. de la Faye sur la préparation que les romains donnoient à la chaux, Paris 1777 & 1778, première & seconde partie.

vent faite entrer en fusion deux & même deux parties & demie de terre silicée. On conçoit, d'après ce fait, pourquoi beaucoup de pierres dures, scintillantes & quartzieuses en apparence, se fondent, lorsqu'on les expose à un grand feu. La combinaison, ou même le simple mélange de terre calcaire & d'argile avec la terre silicée est la cause de leur vitrescence.

On ne connoît point encore bien l'action de la chaux sur la baryte.

Une partie de terre calcaire fait entrer en fusion une demi-partie de magnésie; le verre que forme ce mélange au feu dissout ensuite & fond complètement autant de terre silicée qu'il contient de chaux. C'est pour cela que parties égales de silice, de magnésie & de chaux traités au feu, forment un verre parfait.

La nature intime de la chaux n'est point connue. Les premiers chimistes qui ont voulu expliquer par des raisonnemens physiques les phénomènes que présente la chaux dans ses combinaisons, & sur-tout dans son extinction, en ont trouvé la cause dans des parties de feu fixées dans la pierre calcaire pendant sa calcination. Telle étoit la théorie de Lemery. Meyer a pensé que le feu seul & pur ne pouvoit pas se combiner ainsi, & qu'il y avoit un acide particulier qui se combinait avec lui dans la

chaux ; cette espèce de soufre très-délié étoit l'*acidum pingue* ou le *causticum* de ce chimiste ; mais cette doctrine reproduite depuis sous différens noms, à été renversée par une suite d'expériences qui en ont démontré la fausseté ; plusieurs physiciens modernes croient que la matière de la chaleur est combinée dans la chaux, & que c'est à son dégagement, pendant l'extinction, de cette substance, que sont dues la lumière, apperçue par Meyer & par M. Pelletier, l'ébullition, la vaporisation de l'eau & l'odeur grasse particulière qui s'exhale. Il résulte de cet exposé, qu'on ne connoît point encore les principes & la composition de la chaux, & qu'on ne peut point affurer si elle est le produit d'une atténuation & d'une préparation particulières des terres silicée ou alumineuse par l'action des organes des animaux, quoique cela paroisse vraisemblable à de très-grands naturalistes. Il semble à la vérité être hors de doute qu'elle est formée par les animaux marins ; que c'est dans l'eau que les principes qui la constituent sont réunis & combinés par la vie des êtres organiques ; que l'azote est une de ses parties constituantes : mais il faut convenir que cet apperçu ne suffit point encore pour convaincre les physiciens modernes, qui ne se laissent persuader

que par des expériences exactes & réitérées.

On emploie la chaux dans un grand nombre d'arts, & sur-tout pour la construction. En médecine, l'eau de chaux étendue d'eau est administrée avec succès dans les ulcères des différentes parties, &c. On l'a regardée comme un lithontriptique puissant; mais une expérience multipliée a appris qu'elle n'opère pas constamment les succès qu'on en avoit espérés, & que son usage trop long-temps continué, porte dans les fluides animaux une altération voisine du scorbut, ou de la septicité.

CHAPITRE III.

Genre II. SELS ALKALIS.]

LES alkalis doivent être traités avant les acides, parce qu'ils paroissent plus simples, moins décomposables qu'eux, & parce qu'ils se rapprochent par quelques caractères des substances salino-terreuses. Ils ont une saveur urineuse, brûlante & caustique; ils verdissent le sirop de violettes; ils s'unissent à l'eau avec chaleur; ils absorbent celle qui est contenue dans l'atmosphère, ainsi que l'acide carbonique; ils dissolvent les terres; ils ont une grande force de

combinaison. On en connoît trois sortes : la potasse ou l'*alkali fixe végétal*, la soude ou l'*alkali fixe minéral*, l'ammoniac ou l'*alkali volatil*.

Sorte I. *POTASSE.*

L'espèce d'alkali que nous désignons par le nom de *potasse* a été nommée alkali fixe végétal, parce qu'elle se trouve en très-grande quantité dans les végétaux, quoiqu'on la rencontre aussi très-souvent dans les minéraux. On l'a encore appelée alkali du tartre, parce qu'on la tire en grande quantité de cette substance saline, que nous connoîtrons par la suite. La potasse n'étoit pas connue dans son état de pureté avant M. Black. Autrefois, pour distinguer ce sel de l'alkali fixe ordinaire, on l'appeloit alkali fixe caustique.

Ce sel bien pur est blanc, sous forme sèche & solide; sa saveur est si forte, qu'il dissout le tissu de la peau & ouvre des cautères; il donne sur le champ au sirop de violettes une couleur verte foncée & bien plus sensible que celle que lui fait prendre la chaux. Il altère & détruit presque entièrement cette couleur, qui devient d'un jaune brun.

On ne connoît pas l'action de la lumière sur ce sel.

Exposée au feu dans des vaisseaux fermés, la potasse se ramollit très-promptement, & se liquéfie dès qu'elle commence à rougir; coulée alors sur une plaque, elle se prend par le froid en une masse blanche cassante & opaque; elle n'est pas décomposable par la chaleur; elle ne se volatilise qu'à un feu extrême, tel que celui des fours de verrerie; dans toutes ces opérations, elle dissout une portion des vaisseaux d'argile qui la contiennent.

Exposée à l'air, elle en attire puissamment l'humidité; elle se résout en liqueur, & passe peu-à-peu à l'état d'un sel neutre, en absorbant l'acide répandu dans l'atmosphère. C'est pour cela qu'elle augmente de poids & qu'elle fait ensuite effervescence avec les acides, ce qui n'arrive pas lorsqu'elle est pure & telle que nous la supposons ici. Si donc on veut la conserver dans son état de pureté, il faut la tenir dans des vaisseaux exactement bouchés & qu'elle remplisse entièrement.

La potasse se dissout dans l'eau avec beaucoup de promptitude; elle produit alors un grand degré de chaleur, & elle exhale une odeur fétide de lessive. Sa dissolution est sans couleur; elle ne laisse rien précipiter lorsqu'elle est bien pure. Si on veut la séparer de son dissolvant, il faut l'évaporer jusqu'à siccité dans

des vaisseaux fermés, parce qu'en faisant cette opération dans des vaisseaux ouverts, elle attire l'acide contenu dans l'air, & devient effervescente. Cette absorption est si prompte & si facile, que pour peu qu'on laisse la dissolution de ce sel à l'air, elle s'altère & se neutralise en partie; elle éprouve la même altération, si on la met dans un flacon qu'elle ne remplisse qu'en partie, & que l'on débouche souvent. On ne connoît pas l'action de l'oxigène & de l'azote sur cet alkali.

La potasse se combine à la terre silicée par la voie sèche, & l'entraîne dans sa fusion; elle forme alors un corps transparent, connu sous le nom de verre. Ce corps diffère suivant la quantité respective de sable & d'alkali fixe qui le constituent. Si on a employé deux ou trois parties de sel sur une de terre, il en résulte un verre mou, cassant, qui attire l'humidité de l'air, devient opaque & fluide. Ce verre se dissout dans l'eau à l'aide de l'alkali surabondant qu'il contient. Cette dissolution porte le nom de *liqueur des cailloux*. Elle dépose à la longue une partie de la terre qu'elle contient, en flocons blancs à demi-transparens, mucilagineux en apparence, & si légers qu'ils ne se précipitent que lentement. Les acides en séparent l'alkali & font précipiter cette terre qu'on

appelle terre des cailloux. Pour que cette précipitation réussisse, il faut que la liqueur des cailloux ne soit pas trop étendue d'eau; dans ce dernier cas, les molécules terreuses trop divisées restent en suspension dans la liqueur, & il faut l'évaporer pour rendre le précipité sensible. Plusieurs chimistes pensent que la terre des cailloux n'est pas semblable à la terre filicée, & qu'elle a été altérée dans son union avec l'alkali. Ils croient qu'elle se rapproche de l'alumine, qu'elle peut ensuite s'unir aux acides comme cette dernière, & former avec eux les mêmes sels qu'elle. Telle étoit l'opinion de Pott & de M. Baumé; mais Schéele a fait voir que cette portion de terre soluble dans les acides, précipitée de la liqueur des cailloux, étoit due à l'alumine du vaisseau dissoute par le mélange d'alkali & de terre filicée.

L'art de faire le verre est entièrement fondé sur des propriétés chimiques, puisque ce corps n'est qu'une combinaison de l'alkali fixe avec la terre filicée. La pureté des deux substances, leur proportion, leur fusion complète à l'aide d'un feu assez fort & assez long-temps continué, sont les trois conditions nécessaires pour avoir un verre transparent, dur, sans bulles, & surtout inaltérable à l'air. Nous connoissons par la suite différentes substances que l'on mêle aux

deux premières, pour augmenter leur fusibilité, & pour donner au verre de la pesanteur, de la transparence, & plusieurs autres propriétés relatives à l'usage auquel on le destine.

La potasse a moins d'action sur l'alumine que sur la terre silicée ; au reste, on n'a point encore reconnu cette action assez exactement.

Ce sel paroît susceptible de se combiner avec la baryte, la magnésie & la chaux ; mais on n'a point encore examiné ces combinaisons avec assez de soin, pour que nous puissions en faire une mention plus détaillée.

Quoiqu'on n'ait point encore pu parvenir à décomposer la potasse, beaucoup de faits, que l'on connoitra par la suite, tendent à prouver que ce n'est point une substance simple. Stahl qui, d'après plusieurs apperçus, regardoit les sels simples comme formés par l'union de l'eau & de la terre, pensoit que l'alkali fixe ne différoit des acides qu'en ce qu'il contenoit plus de terre ; c'est ainsi qu'il expliquoit sa sécheresse, &c. Il est vraisemblable que la potasse est un composé d'une des trois terres précédentes avec l'azote. Quelques analogies me portent à croire qu'elle contient de la chaux ; mais il n'y a point encore un assez grand nombre de faits, pour admettre cette composition comme une vérité démontrée.

On emploie la potasse, en chirurgie, pour ronger la peau, y produire une inflammation & une suppuration qui donnent naissance au cautère.

Sorte II. SOUDE.

On a donné le nom d'*alkali fixe minéral* à une substance saline qui présente les mêmes caractères généraux que la précédente, & qu'on trouve en grande quantité unie avec un sel acide particulier dans les eaux de la mer & dans celles de plusieurs fontaines; on le rencontre cependant quelquefois dans les végétaux, mais beaucoup moins fréquemment que le précédent. Ce sel a été appelé *alkali marin*, parce qu'il fait partie du sel marin, & *alkali* ou *sel de soude*, parce qu'on le retire le plus souvent de cette substance. Nous le désignons par le nom simple de soude.

La soude a une saveur aussi forte & aussi caustique que la potasse; elle verdit le sirop de violettes, & en altère également la couleur; elle est sous forme sèche & solide.

Elle se fond au feu lorsqu'elle commence à rougir; elle se volatilise à une chaleur violente; elle agit sur presque tous les vaisseaux dans lesquels on l'expose au feu.

Mise en contact avec l'air atmosphérique,

elle attire l'eau en vapeurs qui y est contenue, & l'acide particulier qui y existe; de manière qu'elle se neutralise peu-à-peu. On ne connoît point l'action du principe oxigène & de l'air vital sur ce sel.

Elle se dissout dans l'eau avec chaleur & dégagement d'odeur lixivielle fétide. On ne peut l'obtenir pure de cette dissolution, qu'en l'évaporant dans des vaisseaux fermés; cette lessive exposée à l'air, absorbe de l'acide & se neutralise assez promptement; aussi pour la conserver pure, est-il nécessaire de la tenir dans des vaisseaux bien fermés.

La soude se combine très-bien par la voie sèche avec la terre silicée, & forme du verre. Les verriers y ont même reconnu une plus grande fusibilité, & une plus grande adhérence avec ces terres, que dans la potasse; ce qui fait qu'ils l'emploient préféablement à cette dernière dans la fabrication du verre. Aussi ce que nous avons dit sur cet art, dans le dernier article, peut-il être appliqué à la soude. Enfin cet alkali se combine, de même que la potasse, aux acides, & à un grand nombre d'autres corps que nous connoîtrons par la suite.

D'après l'exposé de ces propriétés, on doit remarquer qu'il n'existe point de différence très-sensible entre les deux alkalis fixes, considérés

dans leur état de pureté ; on ne peut véritablement reconnoître leurs différences que dans leurs combinaisons. Chacun d'eux uni au même acide, donne des sels neutres très-différens par toutes leurs propriétés ; ce qui est d'autant plus singulier , qu'il est absolument impossible de leur assigner quelque caractère distinctif , lorsqu'ils sont purs & caustiques , comme nous les avons examinés ici. Bergman a ajouté encore une propriété distinctive de ces deux sels, qu'il est bien important de connoître , c'est que leur affinité avec les acides n'est pas la même : la potasse a plus de rapport avec ces substances salines, que n'en a la soude ; de sorte qu'elle est capable de décomposer les sels neutres formés par cette dernière. Nous reviendrons sur cet objet dans l'examen des sels secondaires ou neutres.

La nature intime , ou la composition de la soude, n'est pas plus connue que celle de la potasse. Les mêmes analogies me portent à croire que c'est , comme cette dernière, une combinaison d'une terre avec l'azote, que c'est la différence de la base terreuse qui la caractérise. Peut-être est-ce la magnésie , comme je l'ai indiqué il y a quelques années dans mes cours , & comme M. Lorgna a essayé de le prouver depuis ; mais les faits ne sont encore

ni assez nombreux, ni même assez exacts, pour mettre cette opinion au rang des vérités démontrées.

Quant à ses usages, elle est employée dans la fabrication du verre, dans la préparation du savon, &c.

Sorte III. *AMMONIAC.*

Nous donnons le nom d'ammoniac à un sel connu sous celui d'*alkali volatil*. Celui-ci se distingue des deux précédens, par une odeur vive & suffocante, & par une volatilité singulière. Il en est de ce sel comme des alkalis fixes; on ne le connoissoit pas dans son état de pureté, avant les expériences ingénieuses de MM. Black & Priestley. On regardoit comme tel une espèce de sel neutre imparfait, solide & cristallisé, qui a quelques-unes des propriétés de l'alkali volatil, mais qui en diffère en ce qu'il est véritablement composé de deux substances salines: le caractère de faire effervescence avec les acides, qu'on attribuoit à l'alkali volatil, n'appartient qu'à cette espèce de sel neutre dont nous parlerons plus bas.

Ce qu'on connoît dans les laboratoires de chimie, sous le nom d'*alkali volatil caustique*, ou *fluor*, & dans les pharmacies, sous celui d'*esprit volatil de sel ammoniac*, n'est point en-

core l'ammoniac pur ; il n'y est que dissous & étendu d'eau. M. Priestley a démontré qu'on peut en extraire un gaz permanent, à l'aide d'une douce chaleur, & que l'eau privée de ce gaz perd peu-à-peu ses propriétés alkalines : ce fluide aëriiforme est l'ammoniac, & nous le connoîtrons sous le nom de gaz ammoniac. C'est ce corps dont il faut examiner les propriétés, pour connoître celles du véritable *alkali volatil*, ainsi que l'a très-bien fait observer Macquer.

Pour obtenir ce fluide élastique, on met dans une petite cornue, ou dans un matras de verre, une certaine quantité d'ammoniac liquide; on adapte à l'un ou à l'autre de ces vaisseaux un tube ou syphon recourbé, dont l'extrémité plonge dans une cuve pneumatique remplie de mercure, & doit être reçue sous des cloches de verre pleines du même fluide métallique, & renversées sur la planche percée, placée à l'une des extrémités de la cuve. On chauffe le fond de la cornue ou du matras avec quelques charbons allumés, ou avec la flamme de l'esprit-de-vin; on laisse sortir par l'extrémité du tube les premières portions de fluide élastique qui ne sont que l'air du vaisseau & du tube, & on ne recueille le gaz dans les cloches que quand l'ébullition du liquide est bien établie. Il ne faut

pas pousser la distillation jusqu'à faire passer l'eau en vapeur, ou bien il faut prendre un tube qui soit dilaté en boule au milieu de sa longueur; on a soin de refroidir la portion dilatée de ce tube, afin d'y condenser l'eau en vapeur, & par ce moyen on se procure du gaz ammoniac très-sec & très-pur.

Ce gaz ressemble à l'air, lorsqu'il est contenu dans une cloche; il a sa transparence & son élasticité. Il est un peu plus léger que lui; son odeur est pénétrante; il a une saveur âcre & caustique. Il verdit promptement & fortement la couleur bleue des violettes, de la mauve, des raves, mais sans l'altérer comme les alkalis fixes purs. Il tue les animaux & corrode la peau, lorsqu'elle est exposée quelque temps à son contact.

Quoiqu'il ne puisse pas servir à la combustion, & qu'il éteigne les corps enflammés, il augmente cependant la flamme d'une bougie, avant de l'éteindre; il lui donne un volume un peu plus considérable, & elle prend une couleur jaune pâle à son disque, ce qui prouve que le gaz ammoniac est en partie inflammable.

Il est absorbé par les corps poreux, comme le charbon, l'éponge, &c.

M. Priestley a découvert que l'étincelle électrique tirée dans le gaz ammoniac rend son
volum^e

Volume trois fois plus considérable, & en dégage du gaz hydrogène; on ne connoît pas encore bien la cause de ce changement. Il paroît seulement que l'ammoniac est décomposé dans cette expérience, & que les deux matières qui le composent, comme nous le dirons tout-à-l'heure, sont séparées & mises dans l'état de fluides élastiques.

Le gaz ammoniac est un des fluides élastiques que la chaleur dilate le plus.

L'air atmosphérique ne se combine point avec ce gaz, il ne fait que l'étendre & le diviser. On n'a point examiné l'action de l'air vital sur ce fluide élastique.

L'eau absorbe promptement le gaz ammoniac; si elle est dans l'état de glace, elle se fond sur-le-champ & produit du froid, tandis qu'au contraire ce gaz s'échauffe avec l'eau fluide. L'eau saturée de ce gaz, ou l'ammoniac liquide, est ce qu'on connoît sous le nom d'*alkali volatil fluor & caustique*. Nous verrons par la suite que c'est en recevant ce gaz dans de l'eau distillée, & en en saturant ce liquide, que l'on prépare l'alkali volatil le plus pur & le plus concentré.

Le gaz ammoniac n'a point d'action sensible sur les terres, ni sur les substances salino-terreuses. Il en a une très-vive sur les acides

& sur plusieurs sels neutres, comme nous le verrons plus bas.

L'ammoniac liquide a les mêmes propriétés que le gaz qu'elle tient en dissolution, mais dans un degré moins marqué, parce que l'agrégation gazeuse étant beaucoup moins forte que l'agrégation liquide, suivant une de nos loix de l'affinité, la tendance à la combinaison doit être beaucoup plus énergique dans le gaz que dans l'ammoniac.

Ce sel a été regardé comme une combinaison d'alkali fixe & d'une substance combustible; ce qui autorisoit cette conjecture, c'est qu'on connoissoit plusieurs circonstances dans lesquelles ce dernier sel, chauffé avec des matières inflammables, produit de l'ammoniac; mais on ne savoit point si l'alkali fixe entroit en entier dans la composition de l'*alkali volatil*, ou bien s'il ne lui fournissoit qu'un principe particulier, qui, en se combinant avec une portion de la matière combustible, donnoit naissance à ce sel. Aujourd'hui l'on a quelques lumières de plus sur la nature de ce sel. La belle expérience de M. Priestley, dans laquelle il a changé le gaz alkalin en gaz inflammable par l'étincelle électrique, a fait soupçonner à plusieurs chimistes que ce dernier corps étoit un des principes de l'ammoniac. M. Berthollet, ayant entrepris des

recherches particulières sur ce point, est parvenu à faire voir que ce sel est un composé d'hydrogène & d'azote, retenant une certaine quantité de calorique. Il a été conduit à cette conclusion, par l'action de l'acide muriatique oxigéné sur l'ammoniac liquide, par la décomposition du nitrate ammoniacal dans des vaisseaux fermés, par la réduction des oxides métalliques, opérée au moyen de l'ammoniac. Chacun de ces faits sera examiné plus en détail dans l'histoire des substances composées qui le présentent; nous nous contenterons de faire observer ici qu'en chauffant des combinaisons d'oxide de cuivre & d'or avec l'ammoniac, on obtient de l'eau & du gaz azote, & les métaux se trouvent réduits; dans ces opérations l'ammoniac est décomposé, son hydrogène se porte sur l'oxigène des oxides métalliques avec lequel il forme de l'eau; les métaux restent purs, & l'azote, autre principe de l'ammoniac, devient libre, se combine avec le calorique, & se dégage en gaz azote. De ces expériences, dont nous rendrons un compte plus détaillé par la suite, M. Berthollét conclut que l'ammoniac est formé de six parties d'azote & d'une partie d'hydrogène, avec une certaine quantité de calorique.

On emploie l'ammoniac étendu d'eau dans un grand nombre de maladies. C'est un apéritif

& un incisif puissant; il porte fortement à la peau. On l'a conseillé dans la morsure de la vipère, dans les maladies de la peau, dans les affections vénériennes, &c.

Comme il est âcre & caustique, on ne doit en faire usage qu'avec beaucoup de ménagement. Appliqué à l'extérieur, c'est un discutif & un résolutif violent; il est capable de fondre beaucoup de tumeurs, sur-tout celles qui sont formées par le lait grumelé, par la lymphe épaisse, &c. Je l'ai employé avec succès dans ces maladies; il guérit promptement les brûlures: on l'emploie souvent & avec succès dans les engelures, &c. On s'en est encore servi de tous temps, & sous différens noms, comme d'un stimulant très-actif dans les syncopes, les asphyxies, &c. Son usage, dans ces derniers cas, doit être très-modéré; il n'est pas prudent de le faire avaler aux malades, sans l'étendre dans beaucoup d'eau. On a vu des excoriations dangereuses produites sur le canal de l'œsophage & sur les membranes de l'estomac, après l'avoir donné intérieurement sans précaution.



CHAPITRE IV.

Genres III. *ACIDES.*

LES acides se reconnoissent à leur faveur aigre, lorsqu'ils sont étendus d'eau; ils rougissent les couleurs bleues végétales; plusieurs sont sous forme gazeuse; ils s'unissent avec rapidité aux alkalis; ils agissent beaucoup plus que ces derniers sur les substances combustibles, & les réduisent le plus souvent à l'état de corps brûlés. Comme les matières inflammables, & sur-tout les métaux, contiennent une grande quantité d'oxigène, après avoir éprouvé l'action des acides, tandis que ceux-ci passent en même temps à l'état de corps combustibles, on peut en conclure que ces sels sont beaucoup moins simples qu'on ne l'avoit cru, & qu'ils sont en général formés d'une matière inflammable, combinée avec l'oxigène,

Nous connoissons dans le règne minéral dix sortes d'acides bien distincts les uns des autres. On trouve aussi dans ce règne l'acide phosphorique uni au fer, au plomb & à la chaux.

L'acide carbonique.

L'acide muriatique.

L'acide fluorique.

L'acide nitrique.

L'acide sulfurique.

L'acide boracique.

L'acide arsénique.

L'acide molybdique.

L'acide tungstique.

L'acide succinique.

Nous traiterons ici des six premiers, qui sont en général les mieux connus & les plus abondans; les quatre autres seront examinés ailleurs.

Sorte I. ACIDE CARBONIQUE.

Nous donnons le nom d'acide carbonique à un acide très-abondant, qui étant souvent dans l'état d'un fluide aériforme, a été appelé d'abord par les Anglois *air fixé* ou *air fixe*, ensuite *acide méphitique* par MM. Bewly & de Morveau, *gaz méphitique* par Macquer, *acide aérien* par Bergman, & *acide craïeux* par Bucquet. On connoîtra tout-à-l'heure la raison & l'utilité de la dénomination que nous avons adoptée.

Cet acide n'a pas toujours été regardé comme tel. Ses principales propriétés avoient été entrevues par Paracelse, Vanhelmont, Hales, &c. C'est à MM. Black, Priestley, Bewly, Bergman,

Chaulnes, que l'on doit la connoissance certaine de son acidité.

L'acide carbonique gazeux a tous les caractères apparens de l'air. Il est invisible, élastique comme lui; on ne peut absolument le distinguer de ce fluide, lorsqu'il est renfermé dans un vase de verre, ou lorsqu'il nage dans l'air. Il existe dans l'atmosphère, dont il fait la plus petite partie (1). On le trouve tout pur & remplissant des cavités souterraines, comme la grotte du chien, &c. Il est combiné dans un grand nombre de corps naturels, tels que les eaux minérales & plusieurs sels neutres; la fermentation vineuse en produit une grande quantité; la respiration & la combustion des charbons en forment également; enfin toutes

(1) M. Lavoisier, d'après ses ingénieuses expériences, regarde l'air atmosphérique comme un composé d'air vital, d'acide carbonique & de gaz azote, le plus ordinairement dans les proportions suivantes.

Composition de l'air atmosphérique en fractions centésimales.

Air vital.	27
Acide carbonique.	01
Gaz azote.	72
Total.	<u>100</u>

les parties des plantes, & sur-tout les feuilles plongées dans l'ombre, en exhale sans cesse.

Quoique cet acide, dans son état fluide élastique, ait toutes les apparences de l'air, il en diffère cependant par ses propriétés physiques; en effet, il a une pesanteur double de celle de l'air. On peut le transférer d'un vaisseau dans un autre, comme tous les fluides; c'est pour cela qu'on le tire par le robinet d'une cuve après le vin; sa faveur est piquante & aigrelette; il tue sur-le-champ les animaux, parce qu'il ne peut servir à leur respiration; il éteint les bougies allumées & tous les corps en combustion. Il colore la teinture de tournesol en rouge clair. Cette couleur se perd à l'air, à mesure que l'acide s'évapore; il n'altère pas la couleur des violettes, parce qu'il n'a qu'une action très-légère sur les couleurs foncées & fixes.

La force d'affinité de cet acide est en général peu énergique; c'est le plus foible de tous les corps de ce genre. Il n'est point altéré par le contact de lumière, ou au moins cette altération n'est pas sensible.

La chaleur le dilate sans lui causer aucun changement.

Il se mêle à l'air vital, mais sans altération,

& il forme un mélange que l'on peut respirer pendant quelque temps, pourvu qu'il n'en fasse que le tiers; c'est ainsi qu'on doit l'administrer dans les maladies des poumons.

Il se combine à l'eau, mais avec lenteur. En agitant ces deux fluides, & en multipliant d'une manière quelconque leur contact, ils s'unissent, & forment une liqueur acidule. Bergman appelle cette dissolution *eau aérée*; mais ce nom convient à l'eau qui contient de véritable air, & la distingue de l'eau bouillie, dont ce fluide a été dégagé par la chaleur. L'eau dissout d'autant plus d'acide carbonique, qu'elle est plus froide; cette saturation a son terme fixe; l'eau la plus froide ne paroît pas pouvoir en absorber plus qu'un volume égal au sien.

L'eau chargée d'acide carbonique, est un peu plus pesante que l'eau distillée; elle pétille par l'agitation, elle a une saveur piquante & acidule, elle rougit la teinture de tournesol. On peut la décomposer par la chaleur qui la met promptement en ébullition, & qui en dégage l'acide en fluide élastique. Le contact de l'air produit d'autant plus vite le même effet, que sa température est plus élevée; aussi, pour conserver cette liqueur acidule, faut-il l'enfermer dans des vaisseaux bien bouchés, exposés au froid, ou la tenir fortement comprimée.

Cette dissolution acide se trouve abondamment dans la nature ; elle constitue les eaux acidules & gazeuses, telles que celles de Pyrmont, de Seltz, &c.

Comme cette eau acidulée est un remède dans toutes les maladies putrides, soit en boisson, soit en lavement, les physiciens ont imaginé des appareils propres à imprégner facilement & le plus promptement possible l'eau de toute la quantité d'acide carbonique qu'elle peut dissoudre. M. Priestley a le premier donné, en 1772, un procédé pour aciduler l'eau ; le docteur Nooth a inventé une machine destinée à cet effet ; elle a été depuis perfectionnée par M. Parker, & M. Magellan a ajouté encore à son utilité. On la trouve aujourd'hui dans tous les cabinets de physique ; elle est très-bien décrite & gravée dans le troisième volume des *Expériences sur différentes espèces d'air*, par M. Priestley, pag. 112 à 118 ; & dans la lettre de M. Magellan, même *Ouvrage*, T. V., pag. 83.

L'acide carbonique n'a point d'action sur la terre silicée ; il est bien reconnu que cette terre ne cristallise point par l'eau acidulée seule, comme on l'avoit annoncé il y a quelques années.

L'acide carbonique s'unit à l'alumine, à la baryte & à la magnésie ; il forme avec ces subst-

tances, différens fels neutres que nous examinerons plus bas.

La combinaison de cet acide avec la chaux dissoute dans l'eau, donne naissance à un phénomène constant, qui fait toujours reconnoître cet acide. Lorsqu'il touche à ce liquide, il y produit des nuages blancs qui s'épaississent bientôt, & forment un précipité abondant. Ces nuages sont dus à la craie, ou au carbonate de chaux, résultant de la combinaison de la chaux avec l'acide carbonique. Ce nouveau sel n'étant presque pas soluble dans l'eau pure, s'en sépare, & tombe au fond de ce fluide. L'eau de chaux est donc une pierre de touche pour faire reconnoître la nature & la quantité de l'acide que nous examinons. Si, après qu'il a formé ce précipité dans cette eau, on y ajoute une nouvelle quantité de cet acide, alors le précipité disparoît, & se redissout à l'aide de l'excédent de l'acide carbonique; c'est un second caractère qui fait reconnoître cet acide. La craie dissoute dans l'eau par l'acide carbonique surabondant, s'en sépare & s'en dépose, lorsqu'on chauffe la liqueur, ou lorsqu'on la laisse exposée à l'air, & enfin par tous les procédés qui enlèvent cet excès d'acide carbonique. C'est ainsi que j'ai remarqué que les alkalis fixes caustiques, & l'ammoniac pur, versés dans

la dissolution de craie par l'acide carbonique, y forment un précipité, en absorbant cet excès d'acide.

L'eau acidulée, versée dans l'eau de chaux, y produit absolument les mêmes effets.

L'acide carbonique se combine rapidement aux trois alkalis. Si on met dans un bocal plein de cet acide retiré, de la craie, ou pris au-dessus d'une cuve de bière en fermentation, un peu d'alkali fixe pur & caustique en liqueur, divisé sur les parois du vase; & si l'on bouche promptement l'orifice de ce vaisseau avec de la vessie mouillée, cette membrane s'affaisse peu-à-peu; il se fait dans le vaisseau un vide dû à l'absorption de l'acide carbonique par l'alkali, il s'excite de la chaleur pendant la combinaison de ces deux sels, & l'on apperçoit bientôt sur les parois du bocal des crystaux en dendrites, qui deviennent de plus en plus gros. Nous nommons ce sel *carbonate de potasse* & *carbonate de soude*, suivant la nature de l'alkali fixe employé; ces deux véritables sels neutres portoient autrefois les noms de sel de tartre & de sel de soude. Nous en examinerons les propriétés dans le chapitre suivant.

Le contact du gaz ammoniac & de l'acide carbonique aériforme, dans un vaisseau fermé, produit aussi sur-le-champ du vide, de la chaleur,

& un nuage blanc & épais, qui s'attache en cristaux réguliers, ou simplement en croûte au parois du verre. C'est un véritable sel neutre imparfait, que nous nommons carbonate ammoniacal, & qu'on appeloit autrefois alkali volatil concret, sel d'Angleterre, &c.

L'acide carbonique adhère à ces bases avec des forces différentes; c'est avec la baryte qu'il a le plus d'affinité, suivant Bergman; viennent ensuite la chaux, la potasse, la soude, la magnésie & l'ammoniac. Nous verrons, dans l'examen des sels neutres, sur quels phénomènes sont fondés ces degrés d'affinité, établis par Bergman.

La nature & la composition de l'acide carbonique ont beaucoup occupé les chimistes depuis quelques années. MM. Priestley, Cavendish, Bergman, Schéele, semblent être dans l'opinion qu'il est formé par la combinaison de l'air vital avec le phlogistique; mais l'existence de ce dernier principe étant avec justice révoquée en doute par plusieurs chimistes françois célèbres, nous ne croyons pas que cette théorie puisse être admise, & satisfaire à toutes les difficultés qu'on lui oppose. J'avois pensé autrefois que l'acide carbonique pourroit bien être un composé de gaz inflammable & d'air pur; mais la découverte de la nature & de la décomposition

de l'eau fait voir l'invraisemblance de cette hypothèse, & M. Lavoisier y a substitué une vérité démontrée.

Ce chimiste, auquel la science doit tant d'expériences ingénieuses & délicates, a fait brûler dans des cloches pleines d'air vital & au-dessus du mercure, une quantité déterminée de charbon, privé de tout gaz hydrogène par une calcination préliminaire dans des vaisseaux fermés, parce qu'il avoit observé que, sans cette précaution, il obtenoit des gouttes d'eau qui altéroient l'exactitude des calculs. Cette combustion a été faite par le moyen d'un quart de grain d'amadou, placé sur le charbon & recouvert d'un atome de phosphore; un fer rouge recourbé, passé à travers le mercure, a servi pour allumer le phosphore; celui-ci a mis le feu à l'amadou, qui l'a communiqué au charbon; l'inflammation a été très-rapide, & accompagnée de beaucoup de lumière. Tout l'appareil étant froid, M. Lavoisier a introduit sous la cloche de l'alkali fixe caustique en liqueur, qui a absorbé l'acide formé dans cette combustion, & qui a laissé une portion d'air vital aussi pure qu'au commencement de l'expérience. Ce chimiste pense que dans cette opération, le principe oxigène, dont la combinaison avec le calorique forme l'air vital, s'est combiné

avec le carbone, & a produit l'acide carbonique, tandis que l'autre principe du même air vital s'est dégagé sous la forme de chaleur & de lumière. Il est resté de la cendre, & la quantité d'acide formé avoit en excès de poids sur l'air vital employé le déficit qu'avoit éprouvé le charbon. De beaucoup d'expériences de cette nature, répétées dans différentes circonstances, M. Lavoisier conclut qu'un quintal d'acide carbonique, dont la dénomination est, comme on voit, fondée sur sa nature, est composé d'environ 28 parties de carbone pur, & de 72 parties d'oxigène.

Il pense que dans la respiration des animaux, il se dégage du sang une véritable matière carbonneuse, qui se combinant avec l'oxigène de l'atmosphère, forme l'acide carbonique, toujours produit dans cette fonction; & que c'est également à la combinaison du carbone du sucre avec l'oxigène de l'eau, qu'est due la formation de l'acide carbonique qui se dégage dans la fermentation vineuse.

Plusieurs physiciens ont reconnu que cet acide en fluide élastique a la propriété de conserver les substances animales, de retarder leur putréfaction, & même d'en faire rétrograder la marche. C'est d'après cela, que Macbride a pensé qu'il s'unit au corps pourri, & qu'il lui

rend l'acide qu'il a perdu pendant la putréfaction. Ce dernier phénomène n'étoit dû, suivant lui, qu'à la décomposition naturelle des matières organiques, & à la dissipation de leur acide carbonique, qu'il appeloit *air fixé*; aussi a-t-il prétendu que l'usage de cet acide étoit indispensablement nécessaire pour compenser les pertes qui s'en font dans les animaux, & pour rétablir les fluides altérés par le mouvement & par la chaleur. Il admet l'existence de cet acide dans les végétaux frais, sur-tout dans ceux qui sont susceptibles de fermenter, comme la décoction d'orge germé, le moût de raisin, &c. & il croit qu'ils sont tous aussi bons les uns que les autres, dans les maladies qui dépendent du mouvement septique des humeurs, comme le scorbut.

On a proposé aussi l'eau imprégnée d'acide carbonique dans les fièvres putrides-bilieuses; & plusieurs observations en ont assuré le succès. Les Anglois emploient, dit-on, l'acide carbonique respiré à petite dose, & mêlé à l'air commun, dans les maladies des poumons.

On l'a fort recommandé comme lithontriptique ou dissolvant du calcul de la vessie; mais aucun fait bien avéré n'en a encore démontré en France l'efficacité dans cette terrible maladie. D'ailleurs cet effet est contraire à ce que

Schéele

Schéele & Bergman ont découvert sur le calcul, comme nous le dirons ailleurs.

Les papiers publics ont annoncé l'histoire de plusieurs cures de cancer, faites en Angleterre par l'application de l'acide carbonique. Nous pouvons assurer avoir vu employer ce moyen plusieurs fois, & l'avoir employé nous-mêmes sans succès. Dans les premières applications, l'ulcère cancéreux semble prendre un meilleur caractère; la sanie, qui en découle ordinairement, devient blanche, consistante & puriforme; les chairs prennent une couleur vive & animée; mais ces apparences flatteuses de mieux ne se soutiennent pas; l'ulcère revient bientôt à l'état où il étoit auparavant, & parcourt ensuite ses périodes avec la même activité.

C'est à la première découverte de cet acide, par le docteur Black, qu'il faut fixer une des plus brillantes époques de la chimie. Pour déterminer l'influence de cette découverte sur la science, nous offrirons ici les remarques suivantes. 1°. Elle a fait connoître un acide particulier; 2°. elle a expliqué la cause de l'effervescence que les alkalis ordinaires, la craie, le spath calcaire, la magnésie font avec les acides plus forts que lui; 3°. elle a fait distinguer deux états dans toutes les matières alkales, leur pureté & leur causticité,

& leur adoucissement joint à la propriété de faire effervescence ; 4°. elle a éclairci l'histoire des attractions électives comparées de l'ammoniac & de la chaux pour les acides ; 5°. elle a présenté un des premiers exemples d'un acide qui préfère la chaux aux alkalis fixes ; 6°. l'histoire des lieux méphytisés, des cavernes où les animaux ne peuvent vivre, est devenue très-claire & très-simple, d'après sa découverte ; 7°. l'analyse des eaux a été enrichie de la connoissance exacte de celles qu'on appelloit gazeuses, spiritueuses, acidules, & on a bientôt su les imiter parfaitement ; 8°. elle a répandu beaucoup de jour sur la dissolution du fer dans plusieurs eaux, & sur les moyens de se procurer des eaux martiales tout-à-fait semblables à celles de la nature ; 9°. elle a fait connoître une classe de sels neutres terreux, alkalis & métalliques, dont l'acide carbonique est un des principes, & auxquels nous donnerons le nom générique de carbonates dans cet ouvrage ; 10°. enfin, elle a ouvert une carrière nouvelle aux recherches des chimistes & des phyficiens, & elle a excité une nouvelle ardeur à laquelle sont dues toutes les belles découvertes faites depuis cette première époque. Le nom de Black fera donc à jamais mémorable dans les fastes de la chimie, & il durera autant que cette science elle-même.

Quant à la production de cet acide par l'étincelle électrique tirée dans l'air vital, il faut observer que dans les expériences de M. Landriani, le fer qui seroit de conducteur au fluide électrique est la cause de ce phénomène en raison de la *plombagine* ou courbure de fer qu'il contient. La petite quantité d'acide qu'on a obtenue en est la preuve la plus forte.

Il est sans doute plusieurs cas où l'acide carbonique se décompose & se résout en ses principes, comme les autres acides; c'est ainsi, par exemple, que l'eau chargée de cet acide est infiniment plus propre à la production de l'air vital, par les feuilles exposées aux rayons du soleil; le tissu végétal paroît en absorber le charbon, tandis que la lumière, agissant comme chaleur, contribue à la séparation de l'oxygène en air vital. Il est encore très-remarquable que certains oxides de fer distillés à l'appareil pneumato-chimique ne donnent que de l'acide carbonique, en passant à l'état d'*éthiops* ou d'oxide noir de fer; cela dépend du charbon ou de la *plombagine*, que contiennent plusieurs espèces de fer; ce charbon enlève une partie de l'oxygène du fer avec lequel il forme l'acide qui se dégage. Ces faits nouveaux seront exposés avec plus de détails dans d'autres chapitres de cet ouvrage.

Sorte II. ACIDE MURIATIQUE.

On donne dans les laboratoires le nom d'*acide marin* ou d'*esprit de sel*, ou d'*acide muriatique liquide*, à un fluide qui coule comme de l'eau, qui a une saveur assez forte pour corroder nos organes lorsqu'il est concentré, & qui n'imprime sur la langue qu'un sentiment d'aigreur & de stipticité, s'il est étendu de beaucoup d'eau. Ce fluide bien pur doit être absolument sans couleur. Lorsqu'il est rouge ou citronné, comme celui du commerce, il doit cette couleur à quelques substances combustibles, & souvent à du fer qui l'altère. C'est du sel marin ou muriate de soude qu'on retire cet acide, ainsi que nous le verrons dans l'histoire de ce sel. S'il est fort & concentré, il exhale, quand on l'expose à l'air, une vapeur ou fumée blanche. Il a une odeur vive & pénétrante, qui, très-divisée, ressemble un peu à celle du citron, ou de la pomme de reinette. On le nomme alors *acide muriatique fumant*. Ces fumées sont d'autant plus abondantes que l'air est plus humide. Si, lorsqu'on débouche un flacon qui contient cet acide, on approche la main de son goulot, on sent une chaleur manifeste, due à la combinaison de l'acide en vapeur avec l'eau atmosphérique.

L'acide muriatique rougit fortement le sirop de violettes, & toutes les couleurs bleues végétales, mais il ne les détruit pas. Cette liqueur, quelque concentrée & quelque fumante qu'elle soit, n'est point l'acide muriatique pur & isolé, mais cet acide uni à beaucoup d'eau. M. Priestley a mis cette vérité hors de doute, en nous apprenant qu'on peut réduire cet acide en gaz, & l'obtenir permanent dans cet état au-dessus du mercure, à la pression & à la température de l'atmosphère. C'est donc de ce gaz que nous devons examiner les propriétés, si nous voulons connoître celles de l'acide muriatique sans mélange, & dans son état de pureté parfaite.

Le gaz acide muriatique s'obtient en chauffant l'acide liquide & fumant dans une cornue dont le bec est reçu sous une cloche pleine de mercure. Ce gaz, beaucoup plus volatil que l'eau, passe dans la cloche; il présente tous les caractères apparens de l'air, mais il est plus pesant que lui; il a une odeur pénétrante; il est si caustique, qu'il enflamme la peau & y cause souvent des démangeaisons vives; il suffoque les animaux; il éteint la flamme des bougies, en l'agrandissant d'abord & en donnant à son disque une couleur verte ou bleuâtre; il est absorbé par les corps spongieux.

La lumière ne paroît pas l'altérer d'une manière sensible. La chaleur le raréfie & augmente prodigieusement son élasticité. L'air atmosphérique, mêlé sous des cloches avec le gaz acide muriatique, lui fait prendre la forme de fumées ou de vapeurs, & s'échauffe légèrement, ce qui prouve qu'il y a combinaison. Plus l'air est humide, plus ces vapeurs sont apparentes : aussi ne sont-elles pas sensibles sur les hautes montagnes où l'air est très-sec, suivant l'observation de M. d'Arcet. C'est donc à l'eau, contenue dans l'atmosphère, que l'on doit attribuer les vapeurs blanches qu'exhale l'acide muriatique en liqueur. Cet acide liquide, non plus que son gaz, n'absorbent pas sensiblement l'air vital dans son état élastique, quoiqu'ils puissent se combiner avec l'oxygène par des moyens appropriés, comme nous le ferons voir plus bas. On assure qu'en agitant fortement de l'acide muriatique liquide avec de l'air vital, il y a une portion de ce dernier absorbée.

Le gaz acide muriatique se combine avec rapidité à l'eau. La glace s'y fond sur-le-champ & l'absorbe avec promptitude. L'eau, en s'unissant à ce gaz, s'échauffe assez fortement. Saturée, elle se refroidit & imite parfaitement l'acide liquide, d'où on a tiré le gaz par la chaleur; elle exhale des vapeurs blanches; elle n'a point de

couleur; elle rougit le sirop de violettes, &c. Nous verrons par la suite que c'est en recevant dans de l'eau pure ce fluide élastique, & en la saturant, qu'on obtient l'acide muriatique liquide, le plus concentré & le plus pur.

Le gaz acide muriatique n'a point d'action sur la terre filicée; il se combine à l'alumine & forme avec elle le muriate alumineux.

Il s'unit aux substances salino-terreuses, avec lesquelles il constitue les muriates barytique, magnésien & calcaire.

Sa combinaison avec la potasse produit le *sel fébrifuge de Sylvius*, ou le muriate de potasse; celle avec l'alkali minéral ou la soude, donne naissance au sel marin, sel commun ou muriate de soude.

Le gaz muriatique, mis en contact avec le gaz ammoniac, s'échauffe beaucoup; ces deux fluides élastiques se pénètrent; il se forme sur-le-champ un nuage blanc; le mercure remonte dans les cloches, & bientôt leurs parois se trouvent tapissées de crystaux ramifiés, qui ne sont que du sel ammoniac ou muriate ammoniacal. Si les deux gaz sont bien purs, ils disparaissent complètement à mesure qu'ils prennent la forme concrète, & que la chaleur s'en dégage. Cette expérience est une de celles qui prouvent, 1^o. que les

corps qui passent de l'état liquide à celui de fluide élastique, absorbent dans ce passage une quantité quelconque de matière de la chaleur ou de calorique, car l'acide muriatique ne devient gaz que par l'accès de la chaleur; 2°. que les fluides élastiques laissent échapper, en repassant à la liquidité ou à la solidité, la chaleur qu'ils avoient absorbée dans leur *aérification*; 3°. que c'est à cette chaleur absorbée & combinée qu'est dû l'état élastique; & que tous les fluides aériformes sont des composés, auxquels la chaleur fixée ou le calorique donne cette forme, comme nous l'avons déjà exposé ailleurs.

L'acide muriatique absorbe l'acide carbonique; l'action réciproque de ces deux acides n'a point encore été examinée convenablement. On sait que le premier est plus fort que le second, & qu'il dégage celui-ci de toutes ses bases pour se combiner avec elles; quant à ses différens degrés d'attraction pour les diverses bases alcalines, Bergman les indique dans l'ordre suivant: la baryte, la potasse, la soude, la chaux, la magnésie, l'ammoniac & l'alumine.

On ne connoît pas la nature intime de l'acide muriatique, & les principes qui entrent dans sa composition. Beccher pensoit qu'il étoit formé d'acide sulfurique uni à la terre *mercurielle*, parce

qu'il avoit observé que cet acide avoit beaucoup d'affinité , & se combinait très-bien avec tous les corps dans lesquels il admettoit ce principe , tels que l'arsenic , le mercure , &c. Stahl n'a point éclairci l'opinion de Beccher sur cet acide. Parmi toutes les expériences ingénieuses des modernes , il n'en est encore aucune qui puisse jeter quelque jour sur les principes qui constituent l'acide muriatique. Comme on ne connoît point sa base acidifiable , on ne fait point s'il a deux états , relativement à la saturation de cette base par l'oxigène : le premier , où la base seroit saturée , & où cet acide seroit le plus fort ; le second , où il n'y auroit pas la même quantité d'oxigène , & où l'acide seroit plus foible , comme nous l'avons observé pour les acides sulfurique & sulfureux , nitrique & nitreux. On n'a même point encore démontré la présence de l'oxigène dans l'acide muriatique , & ce n'est que la force de l'analogie qui porte à l'admettre dans cet acide.

Schéele est le seul chimiste qui ait fait , en 1774, une découverte importante sur les différens états dans lesquels existe cet acide. Ce savant , ayant distillé de l'acide muriatique sur de l'oxide de manganèse , obtint cet acide sous la forme d'un gaz jaunâtre , d'une odeur très-piquante ,

d'une grande expansibilité, & dissolvant facilement tous les métaux, sans en excepter le mercure & l'or. Il crut que dans cette opération, la manganèse, qu'il regardoit comme très-avide du phlogistique, s'emparoit de celui de l'acide muriatique; aussi appela-t-il ce dernier *acide marin déphlogistique*, & pensa-t-il qu'il dissolvoit l'or en raison de son avidité pour s'unir au phlogistique; cependant aucune expérience positive ne démontrait la présence du principe inflammable dans cet acide, & j'avois soupçonné en 1780 que c'étoit la base de l'air vital contenue dans la manganèse, qui s'unissoit à l'acide muriatique, comme on peut le voir dans la première édition de mes Elémens, aux articles Eau régale, Manganèse, &c. M. Berthollet, mon confrère, a changé cette assertion en une vérité démontrée par des expériences aussi exactes qu'ingénieuses.

L'acide muriatique, distillé sur l'oxide de manganèse, lui a donné des vapeurs jaunes sans le secours du feu: en chauffant la cornue & en recevant ces vapeurs dans des flacons pleins d'eau & plongés dans la glace, elles ne s'y dissolvent que très-peu, & l'eau en est bientôt saturée; alors le gaz, qui est excellent à la saturation de l'eau, prend une forme concrète & tombe en cristaux au fond de la liqueur. Ce sel se fond & s'élève

en bulles élastiques à la plus légère chaleur.

L'acide muriatique oxigéné en liqueur ou dissous dans l'eau a, suivant M. Berthollet, une saveur austère sans être acide; il blanchit & détruit les couleurs végétales sans les faire passer au rouge; il ne chasse point l'acide carbonique de ses bases, & il ne fait point effervescence avec les substances alkalines chargées de cet acide; enfin, il n'a point les propriétés des acides. Si on le chauffe avec de la chaux vive, il fait effervescence; il se dégage de l'air vital, & le résidu est à l'état de muriate calcaire, ce qui dépend du dégagement en gaz de l'oxigène qui satureroit l'acide. L'acide muriatique oxigéné produit une effervescence dans sa combinaison avec l'ammoniac pur; mais le résultat de cette combinaison est, d'un côté, de l'eau; de l'autre, du gaz azote. Dans cette expérience, l'acide muriatique oxigéné & l'ammoniac sont tous deux décomposés; l'hydrogène, qui est un des principes de l'ammoniac, s'unit à l'oxigène de l'acide muriatique qui en est surchargé, & forme de l'eau, tandis que l'azote, second principe de l'ammoniac, s'unit au calorique, se sépare sous forme élastique, & produit le mouvement d'effervescence qu'on observe dans cette expérience. Enfin, l'acide muriatique oxigéné change les

métaux en oxides , & les dissout sans effervescence ; il passe à l'état d'acide muriatique ordinaire , en détruisant les couleurs végétales. Toutes ces expériences prouvent que l'acide muriatique *déphlogistique* de Schéele est une combinaison de cet acide pur avec la base de l'air vital ou l'oxigène , & qu'il mérite le nom d'acide muriatique aéré ou oxigéné , comme je l'avois indiqué dans ma première édition. M. Berthollet n'a pas encore déterminé la quantité d'oxigène qu'absorbe l'acide muriatique pour acquérir les propriétés nouvelles qui ont été exposées (1). Il a découvert , depuis son premier travail , que le gaz muriatique oxigéné , reçu dans une lessive de carbonate de potasse , forme un sel neutre crySTALLISABLE , qui détonne sur les charbons comme le nitre & même mieux , qui donne de l'air vital ou gaz oxigène très-pur par l'action du feu , & qui laisse après ces deux essais du muriate de potasse. Ces expériences prouvent de plus en plus la théorie que j'ai le premier exposée , il y a neuf ans , sur la nature de l'acide muriatique oxigéné ; puisque c'est manifestement à la présence de l'oxigène surabondant qu'est due cette détonation du muriate oxigéné de potasse.

(1) Voyez *Journ. de Phys.* tome XXVI, pag. 321, Mai 1785.

La soude ne forme avec l'acide muriatique oxigéné qu'un sel déliquescent.

On emploie l'acide muriatique dans quelques arts, & sur-tout dans la docimafie humide (1). En médecine, on l'administre très-étendu d'eau, comme diurétique, anti-septique & rafraîchissant; il fait la base du remède du Prieur de Chabrières, pour les descentes. On s'en sert à l'extérieur pour faire naître des escarres & détruire les parties altérées, dans le mal de gorge gangreneux, les aphtes de même nature, &c. Mêlé à une certaine quantité d'eau, il constitue les bains de pieds, employés comme un secret par quelques personnes, pour rappeler la goutte dans les parties inférieures.

Quant à l'acide muriatique oxigéné, il est connu depuis trop peu de temps pour qu'on en fasse encore beaucoup d'usage. M. Berthollet pense qu'il pourra être employé avec succès pour découvrir, dans quelques instans ou dans quelques heures, les effets que l'air produit à la longue sur les étoffes colorées, & pour en faire reconnoître la fixité ou l'altérabilité. Il l'a proposé nouvellement pour blanchir les toiles, les fils écrus;

(1) *Vide Bergman, vol. II. Opusc. de Docimasiâ humidâ, &c.*

& les premiers essais faits assez en grand à Paris, promettent un succès heureux. On pourra aussi l'employer pour blanchir promptement la cire jaune, & sur-tout la cire verte de nos îles.

Sorte III. ACIDE FLUORIQUE.

L'acide fluorique¹, découvert par Schéele, a reçu ce nom parce qu'on le retire d'une espèce de sel neutre terreux, que nous connoissons par la suite sous le nom de spath fluor.

Cet acide pur est sous forme de gaz, & nous devons en examiner les propriétés dans cet état. Le gaz acide fluorique est plus pesant que l'air. Il éteint les bougies & tue les animaux. Il a une odeur pénétrante, qui approche de celle du gaz acide muriatique, mais qui est un peu plus active. Il est d'une telle causticité qu'il ronge la peau, pour peu qu'elle soit exposée quelque temps à son contact. Il n'est pas altéré sensiblement par la lumière; la chaleur le dilate sans en changer la nature.

L'air atmosphérique trouble sa transparence & le change en une vapeur blanche, en raison de l'eau qu'il contient: ce phénomène est semblable à celui que présente l'acide muriatique; mais la fumée qui se forme avec le gaz fluorique est plus épaisse.

Le gaz acide fluorique s'unit à l'eau avec chaleur & rapidité; lorsqu'il a été extrait dans des vaisseaux de verre, il présente un phénomène particulier dans cette union; c'est la précipitation d'une terre blanche très-fine, & qu'on a reconnue pour de la terre filicée. Il semble donc que cet acide ne soit rien moins que pur dans l'état de fluide élastique. Il n'a donc de pureté qu'autant que la terre qu'il enlève dans sa volatilisation en a été séparée par l'eau. Ce gaz, dissous dans ce fluide, forme l'esprit acide fluorique liquide, dont l'odeur & la causticité sont très-fortes, lorsque l'eau en est saturée. Cet acide liquide rougit fortement le sirop de violettes. Il a la singulière propriété de dissoudre la terre filicée, suivant Schéele & Bergman. Quoique dans son union avec l'eau, le gaz acide fluorique dépose une grande quantité de terre filicée, il en retient encore une portion assez considérable que les alkalis en précipitent.

M. Priestley s'est apperçu que le gaz acide fluorique corrodoit le verre & le perçoit, & il étoit obligé de prendre pour ses expériences des bouteilles de verre très-épais. Macquer pensoit que cet acide ne produisoit cet effet que dans son état de gaz, & qu'en liqueur ou dissous dans l'eau, il n'attaquoit plus le verre. Cette opinion étoit fondée sur ce que l'eau précipite la terre filicée,

tenue en dissolution par le gaz fluorique ; mais comme l'eau ne la sépare pas entièrement, on voit que l'acide fluorique liquide peut agir sur la terre du verre & sur les pierres siliceuses.

On peut décomposer l'acide fluorique liquide, comme on fait l'esprit de sel, en le chauffant dans une cornue dont le bec est reçu sous une cloche pleine de mercure. On obtient du gaz acide fluorique, & l'eau reste pure.

Les deux chimistes françois qui, sous le nom de M. Boulanger, ont publié en 1773 une suite d'expériences sur le spath vitreux ou fluor spathique, pensent que l'acide de ce spath n'est que de l'acide muriatique, combiné avec la matière terreuse, que l'eau seule est capable d'en séparer ; mais Schéele a répondu victorieusement à cette opinion, & le regarde comme un acide particulier & très-distingué par les diverses combinaisons auxquelles il donne naissance. Cette dernière opinion est reçue aujourd'hui de presque tous les chimistes de l'Europe.

L'acide fluorique est le seul acide minéral qui puisse dissoudre la terre silicee. Bergman & Schéele avoient pensé, en 1779, que cette terre pourroit bien être un composé d'acide fluorique & d'eau, parce que cet acide en état de gaz, en dépose une quantité notable, quand il est
en

en contact avec l'eau; mais il est prouvé par l'expérience de M. Meyer, que la terre précipitée dans cette expérience, vient des vaisseaux de verre, dont une partie a été dissoute par l'acide. Ce chimiste a pris trois vases cylindriques d'étain; il a mis dans chacun une once de *spath vitreux*, et trois onces d'acide sulfurique, qui ayant plus d'affinité avec la chaux que n'en a l'acide fluorique, est employé avec succès pour obtenir celui-ci; il a ajouté à l'un de ces mélanges, une once de quartz pulvérisé, au second une once de verre en poudre, & il a laissé le troisième pur et sans addition; il a suspendu dans chacun des cylindres une éponge mouillée, & il a exposé les vases fermés à une température moyenne. Une demi-heure après, il a trouvé une poussière filicée, déposée sur l'éponge du mélange qui contenoit le verre; douze heures après, celui où étoit le quartz présenta également un enduit terreux sur son éponge; & celle du mélange, sans quartz & sans verre, n'offrit aucune apparence de dépôt, même au bout de plusieurs jours. Bergman a envoyé le détail de cette expérience à M. de Morveau, en lui annonçant qu'il renonçoit à son opinion sur la formation de la terre filicée par l'union de la vapeur acide fluorique & de l'eau. Cette précipitation est donc due à la terre du verre, dissoute par le gaz acide

fluorique. Cet acide n'est donc pur qu'après avoir été précipité par l'eau & les alkalis.

Le gaz & l'acide fluorique liquide s'unit à l'alumine, & forme avec cette terre un sel neutre douceâtre, le *fluat alumineux* (1), qui prend facilement la consistance d'une gelée épaisse.

Il se combine avec la baryte; le sel qui résulte de cette combinaison, & que nous nommerons *fluat barytique*, est pulvérulent.

L'acide fluorique forme avec la magnésie un sel cristallisable, le *fluat magnésien*.

Il précipite l'eau de chaux, & reforme sur-le-champ le fluat calcaire.

Il se combine aussi avec la potasse, & constitue le *fluat de potasse*; avec la soude, & donne naissance au *fluat de soude*; enfin avec l'ammoniac, & il forme dans cette combinaison le sel que nous nommons *fluat ammoniacal*.

L'exposé succinct de ces combinaisons salines démontre que l'acide fluorique est différent de l'acide muriatique; ses affinités avec les bases

(1) D'après la nomenclature méthodique que nous avons proposée, il faudroit ici le mot *fluorate*; mais nous l'abrégeons, comme nous ferons pour l'acide sulfurique, dont les combinaisons neutres porteront le nom de *sub-fates*, au lieu de celui de *sulfurates*.

diverses ajouteront encore à ces preuves. Bergman observe que l'acide fluorique, uni à la potasse, en est séparé par l'eau de chaux qui précipite la dissolution de ce sel; il en est de même de la dissolution de fluatè barytique, qui est troublée par la chaux; ce savant présente les attractions électives de cet acide dans l'ordre suivant: la chaux, la baryte, la magnésie, la potasse, la soude, l'ammoniac; mais il convient qu'il faudra plus d'expériences qu'on n'en a encore faites pour les déterminer avec beaucoup d'exactitude.

L'acide fluorique n'a été jusqu'actuellement employé à aucun usage; mais sa propriété de dissoudre la terre silicée le rendra vraisemblablement très-utile dans les arts & dans les opérations chimiques; déjà M. de Puymaurin l'a employé avec succès pour graver sur le verre, & il a créé un nouvel art, qui fera quelque jour très-utile.

Sorte IV. ACIDE NITRIQUE.

Ce qu'on nomme *esprit de nitre* dans les laboratoires est la combinaison de l'acide avec l'eau. Cet acide liquide bien pur est blanc; mais pour peu qu'il soit altéré, il devient jaune ou rouge, & il exhale une vapeur abondante de la même

couleur. Il est d'une telle causticité, qu'il brûle & désorganise sur-le-champ la peau & les muscles. Il rougit le sirop de violettes, & en détruit entièrement la couleur.

Exposé aux rayons du soleil, il prend, suivant Schéele, plus de couleur & de volatilité, ce qui indique une action de la part de la lumière; cette coloration est accompagnée de dégagement d'air vital.

La chaleur volatilise l'acide du nitre, & sépare sous forme de vapeurs rouges la partie colorée de cet acide.

Lorsqu'il est rouge, il s'unit avec violence à l'eau, qui prend une couleur verte & bleue; il s'échauffe beaucoup dans cette combinaison. Lorsqu'il est uni à une grande quantité de ce fluide, il constitue l'eau-forte.

Les acides blanc & rouge du nitre étoient regardés autrefois comme un seul acide, ne différant que par la concentration; celui qui avoit le plus de couleur passoit pour être le plus concentré; mais aujourd'hui on a plus de lumières sur la nature de cette substance saline, & l'on fait qu'elle peut être dans deux états différens en général. Dans l'un, l'acide du nitre est sans couleur, plus pesant, moins volatil, & il n'exhale qu'une fumée blanche; dans l'autre, il est coloré depuis le jaune jusqu'au rouge

brun ; il est plus léger , plus volatil , & laisse échapper continuellement des vapeurs rouges , plus ou moins abondantes , suivant la température à laquelle il est exposé ; Bergman distingue ces deux états de l'acide du nitre , par les noms de *déphlogistiqué* pour le premier , & de *phlogistiqué* pour le second ; nous nommons le blanc *acide nitrique* , & celui qui est coloré *acide nitreux*. Nous verrons plus bas quelle est la cause de ces différences ; il nous suffit de faire observer ici que si l'on soumet à la distillation dans une cornue de verre de l'acide nitreux coloré & fumant , la portion rouge passe la première en vapeurs , & l'acide qui reste dans la cornue devient blanc & sans couleur ; plus l'esprit de nitre que l'on distille est foncé en couleur , plus on obtient de vapeurs , & moins il reste d'acide blanc dans la cornue ; & au contraire , si l'on chauffe dans ce vaisseau un acide nitreux d'un rouge clair , on n'a que très-peu de vapeur & beaucoup d'acide blanc. Cette expérience prouve que l'acide rouge est plus volatil que celui qui est blanc ; & que comme tout esprit de nitre coloré est un composé de ces deux acides , en différentes proportions , on peut les séparer par la distillation. Dans cette opération , il se dégage toujours une certaine quantité d'air vital , que l'on peut recueillir , en adaptant au ballon un appareil

pneumato-chimique. Il faut remarquer que la chaleur rouge des vaisseaux sépare de l'acide nitrique le plus blanc quelques vapeurs rouges, & change la couleur de cet acide, qui devient rutilant; mais ce changement produit par la chaleur disparoît lorsque l'acide se refroidit, & la vapeur qui s'en est élevée se redissout dans la liqueur. Il arrive la même chose, quand on unit un acide nitreux très-coloré à l'eau; la chaleur qui s'élève dégage l'acide rouge dans l'atmosphère; & la partie de cet acide affoibli, qui reste dans le vaisseau, est entièrement de l'acide nitrique. Lorsque la chaleur, aidée de la lumière, produit ce changement sur l'acide nitrique, il se dégage une certaine quantité d'air vital ou gaz oxigène, proportionnée à celle du gaz nitreux qui se forme. C'est en raison de l'attraction qui existe entre la lumière, le calorique & l'oxigène, que cette décomposition de l'acide nitrique, & son changement en acide nitreux, ont lieu. Cet effet de la chaleur rouge de nos vaisseaux imite celui des rayons du soleil.

L'acide nitrique n'a point d'action sur la terre silicée; il s'unit à l'alumine, à la baryte, à la magnésie, à la chaux, & aux trois alkalis avec lesquels il forme les nitrates alumineux, barytique, magnésien, calcaire, de potasse, de soude & d'ammoniac. Tous ces sels seront examinés plus

bas. Les sels formés par l'union des mêmes bases avec l'acide nitreux sont un peu différens des précédens, & porteront dans notre Nomenclature méthodique le nom de *nitrites*.

L'acide nitrique s'unit avec l'acide carbonique, qu'il absorbe en grande partie; on ne connoît pas bien l'action réciproque de ces deux corps.

L'acide nitrique se combine très-rapidement avec l'acide muriatique; les alchimistes ont donné le nom d'*Eau Régale* à ce composé, que nous appellerons dorénavant acide nitro-muriatique, parce qu'ils l'ont employé pour dissoudre l'or, le roi des métaux. Il a dû de tout temps paroître singulier que deux acides, dont chacun en particulier n'a aucune action sur l'or, deviennent capables de le dissoudre, quand ils sont réunis. Les alchimistes, contents d'avoir trouvé un dissolvant de ce précieux métal, ne se sont pas inquiétés de la cause de ce phénomène. Ce n'est que depuis quelques années que deux chimistes suédois, Schéele & Bergman, ont cherché à connoître les altérations que les acides nitrique & muriatique éprouvent dans leur union. Schéele a vu, comme nous l'avons déjà observé, qu'en distillant de l'acide muriatique sur de la *chaux* ou oxide de manganèse, cet acide répandoit une vapeur jaunâtre de la même odeur que celle de l'*eau régale*; qu'il détruisoit les couleurs

bleues végétales, qu'il avoit une action très-forte sur les métaux, & notamment sur l'or, qu'il dissolvoit comme l'acide nitro-muriatique. Il croit que ces nouvelles propriétés lui viennent de ce qu'il a été privé de son phlogistique par l'oxide de manganèse, & qu'en conséquence il a une très-forte tendance à reprendre ce principe partout où il le trouve, ce qui fait qu'il a une action vive sur les matières combustibles. Il l'a appelé, d'après cela, *acide marin déphlogistique*; nous observons d'abord que cette explication est entièrement contraire à la théorie de Stahl, que Schæele semble adopter & étendre, puisque l'acide muriatique, en perdant son phlogistique, acquiert de nouvelles propriétés, que ce savant attribuoit à la présence de ce principe, telles que la volatilité, l'odeur forte, l'action sur les matières inflammables. Nous croyons d'ailleurs que tous ces phénomènes peuvent être expliqués avec plus de vraisemblance par la nouvelle théorie, ainsi que nous allons le démontrer tout-à-l'heure.

Bergman pense que l'acide nitrique s'empare du phlogistique de l'acide muriatique, & se dissipe en partie en vapeur, & que ce dernier est dans le même état que lorsqu'il a été distillé sur de l'oxide de manganèse. Ainsi, l'acide nitro-muriatique ne dissout l'or qu'en raison de l'acide

marin déphlogistiqué qu'il contient ; c'est pour cela que cet acide mixte n'est souvent que de l'acide marin. Telle est l'opinion du célèbre chimiste d'Upsal. Voici maintenant celle qui me paroît être d'accord avec les faits. Lorsqu'on verse de l'acide nitrique sur de l'acide muriatique, ces deux liqueurs s'échauffent, se colorent; il se produit une effervescence & il s'exhale une odeur mixte moins pénétrante que celle de l'acide muriatique, mais tout-à-fait particulière & semblable à celle de cet acide distillé sur l'oxide de manganèse. Aussi M. Berthollèt a-t-il découvert qu'il se dégage du gaz muriatique oxigéné pendant cette action rapide. L'acide muriatique enlève donc à l'acide nitrique une partie de l'oxigène qu'il contient, & se dissipe en gaz muriatique oxigéné; il reste une portion de cet acide surchargé d'oxigène & de gaz nitreux, c'est ce mélange qui constitue l'eau régale. On conçoit d'après cela pourquoi il ne faut que très-peu d'acide nitrique pour donner à l'acide muriatique le caractère d'eau régale, & pourquoi le *sel régalin* d'or ne fournit que de l'acide muriatique à la distillation, ainsi que cela a lieu pour l'acide nitro-muriatique seul. Mais il faut observer que, comme on prend souvent beaucoup plus d'acide nitrique qu'il n'en faut pour surcharger l'acide muriatique d'oxigène, l'acide nitro-muriatique qui en résulte contient ces

deux acides qui agissent chacun à leur manière, & font des sels particuliers avec tous les corps qu'on expose à leur action. Il seroit donc important de déterminer combien il faut d'acide nitrique pour saturer d'oxigène une quantité donnée d'acide muriatique, & pour faire passer cet acide à l'état d'acide nitro-muriatique, sans qu'il contint une portion d'eau-forte, qui ne fait que l'altérer, & rendre son action incertaine. D'après cela, il est nécessaire d'indiquer dans les recherches exactes de chimie la quantité respective des acides dont est composée l'eau régale que l'on emploie.

Cet acide mixte a moins de pesanteur spécifique que les deux acides qui le constituent. Son odeur est particulière, sa couleur est ordinairement citronée, & tiré souvent sur l'orange; son action sur les différens corps naturels le distingue de tous les autres acides. La lumière en dégage du gaz oxigène ou air vital; la chaleur en sépare l'acide muriatique oxigéné; l'eau régale se combine à l'eau dans toutes les proportions, & s'échauffe avec ce fluide. Elle ne dissout que peu-à-peu l'alumine; elle s'unit à la baryte, à la magnésie, à la chaux & aux différens alkalis, & il résulte de ces combinaisons des sels mixtes, qui tantôt cristallisent ensemble lorsqu'ils sont également dissolubles, ou bien cristallisent

séparément, suivant l'ordre de leur dissolubilité. On fait un grand usage de l'eau régale en chimie, & dans l'art des essais, comme nous l'exposerons fort en détail à l'article des substances métalliques.

La nature intime & la composition de l'acide nitrique ont beaucoup occupé les chimistes depuis les découvertes de M. Priestley. On a commencé par démontrer que l'opinion de ceux qui croyoient la formation de cet acide due à l'acide sulfurique, & qui le regardoient comme une modification de ce dernier, n'étoit fondée que sur des expériences illusoires; on s'est bientôt aperçu qu'il avoit ses principes particuliers, & voici comment on est parvenu à en déterminer la nature.

On avoit observé depuis long-temps que l'acide nitrique agissoit d'une manière très-vive sur les corps combustibles, & spécialement sur les métaux; il exhale alors dans l'atmosphère une grande quantité de vapeurs rouges, & souvent il se dissipe en entier sous cette forme. Le corps combustible, exposé à son action, se trouve bientôt réduit à l'état d'un corps brûlé ou oxidé; souvent même il enflamme subitement les corps combustibles, tels que les huiles, le charbon, le soufre, le phosphore & quelques

métaux. Stahl attribuoit cet effet à la rapidité avec laquelle l'acide se combinait au *phlogistique* des corps combustibles ; mais cette théorie ne suffisoit point pour l'explication de ce phénomène.

M. Priestley, en recevant sous une cloche pleine d'eau la vapeur qui se dégage pendant l'action de l'acide nitrique sur le fer, s'est aperçu qu'au lieu d'un fluide vaporeux rouge, on obtient un gaz transparent & sans couleur comme l'air ; il a désigné ce gaz par le nom de gaz nitreux.

Ce gaz a tous les caractères extérieurs de l'air ; mais il en diffère par un grand nombre de propriétés chimiques. Il a une pesanteur un peu moindre ; il ne peut servir ni à la combustion, ni à la respiration ; il est fortement anti-septique, il n'a point de saveur sensible, il n'altère qu'à la longue la couleur du sirop de violettes. Le gaz nitreux n'est pas manifestement altéré, ou au moins d'une manière connue, par la lumière. La chaleur le dilate ; l'air vital s'y combine avec promptitude, & le met dans l'état d'acide nitreux ; l'air atmosphérique produit le même effet, mais avec moins d'intensité. Cette combinaison présente plusieurs phénomènes importants. Dès que l'air est en contact avec le gaz nitreux, ces deux fluides, qui n'ont aucune

couleur , deviennent rouges & semblables à l'acide nitreux ; il s'excite une chaleur assez vive ; l'eau remonte dans le récipient & absorbe toutes les vapeurs rouges qui lui donnent les caractères de l'eau-forte. Plus l'air est pur , plus ces phénomènes sont rapides & marqués , & moins il en faut pour changer une quantité donnée de gaz nitreux en acide nitreux. M. Lavoisier a trouvé qu'il falloit seize parties d'air atmosphérique , pour saturer sept parties & un tiers de gaz nitreux , tandis que quatre parties d'air vital fussent pour saturer complètement la même quantité de ce gaz. Ce beau phénomène ressemble parfaitement à une combustion , comme l'a pensé Macquer. En effet , il est accompagné de chaleur , d'absorption d'air , de production d'une matière saline ; & l'on peut regarder la couleur rouge foncée qui se produit alors , comme une espèce de flamme.

Comme dans cette recomposition artificielle de l'acide nitreux , l'air produit différens effets suivant sa pureté , M. Priestley a pensé que le gaz nitreux pourroit servir de pierre de touche pour connoître la quantité d'air vital que contient un air quelconque , en prenant pour les deux termes celui de l'air le plus impur ou d'un gaz non respirable , tel que l'acide carbonique ,

qui ne change en aucune manière le gaz nitreux, & celui de l'air vital qui l'altère le plus. Cette épreuve consiste à employer des quantités connues & proportionnelles de ces deux gaz, & à observer celles qui sont nécessaires pour leur saturation complète & réciproque. Moins il faut d'air pour saturer le gaz nitreux, & plus cet air est pur; plus au contraire on est obligé d'en employer, & moins il a de pureté.

Plusieurs physiciens ont cherché les moyens de porter dans cette expérience la précision la plus rigoureuse. M. l'abbé Fontana est celui de tous qui a le plus avancé ce travail; il a imaginé un *Eudiomètre*, dont on trouve une exacte description dans les recherches sur les végétaux de M. Ingen-Houfz. On peut, avec cet instrument, apprécier presque à l'infini les degrés de pureté ou d'impureté de l'air qu'on examine; mais son usage demande un exercice & une attention qui le rendent nécessairement difficile & susceptible d'erreurs, comme l'auteur lui-même l'a fait observer.

Il est encore important de remarquer que ces expériences, ingénieuses & utiles en elles-mêmes, n'ont pas, à beaucoup près, l'avantage qu'on s'en étoit promis pour la santé des hommes, & pour la partie de la médecine, qui s'occupe de leur

conservation. Elles n'indiquent jamais que la quantité d'air respirable contenue dans celui qu'on examine; mais elles n'apprennent rien sur les qualités nuisibles de ce fluide, relatives aux autres fonctions de la respiration; telles que son action de l'estomac, sur la peau, & en particulier sur les nerfs, effets qui ne peuvent être connus que par l'observation des médecins, & qui cependant se rencontrent dans presque toutes les altérations de l'air.

Les chimistes ont été plusieurs années partagés sur la cause de la production de l'acide nitreux, par le mélange du gaz nitreux & de l'air vital. M. Priestley, auquel est due cette découverte, pense que le gaz nitreux n'est que de l'acide nitreux, surchargé de *phlogistique*, & que l'air pur ayant plus d'affinité avec ce dernier corps que n'en a l'acide, s'en empare & laisse l'acide nitreux libre; mais cette théorie est bien loin d'expliquer entièrement ce phénomène, puisque le résidu de la combinaison du gaz nitreux avec l'air vital, n'est absolument rien lorsque l'expérience est faite avec des fluides élastiques bien purs, & puisque l'acide nitreux formé dans cette opération pèse beaucoup plus que le gaz nitreux employé.

M. Lavoisier a pensé que cette propriété du

gaz nitreux de reformer l'acide nitreux, avec de l'air pur, étoit capable de lui faire connoître la composition de cet acide. Ayant combiné deux onces d'un esprit de nitre, dont la force lui étoit connue, avec une quantité donnée de mercure, il a retiré de cette combinaison cent quatre-vingt-seize pouces de gaz nitreux, & deux cents quarante-six pouces d'air vital. Pendant le dégagement du premier gaz, le mercure changea de forme; il reprit ensuite son état métallique, sans avoir éprouvé aucun déchet, lorsque l'air vital en eût été dégagé. Il conclut de cette expérience, faite avec beaucoup d'exactitude, 1°. que le mercure n'a éprouvé aucune perte dans l'opération, & que ce n'est point à ce métal qu'il faut attribuer les fluides élastiques qu'on a obtenus; 2°. qu'il n'y a que l'acide nitreux qui a pu les fournir en se décomposant; 3°. que l'acide nitreux qu'il a employé, & dont le poids étoit à celui de l'eau distillée, comme 131,607 est à 100,000, paroît être formé de trois principes, le gaz nitreux, l'air vital & l'eau, dans les proportions suivantes par livre; gaz nitreux, 1 once 51 grains $\frac{1}{4}$; air vital, 1 once 7 gros 2 grains $\frac{1}{2}$; eau, 13 onces 18 grains; 4°. que le gaz nitreux est de l'acide nitreux moins l'air vital ou l'oxigène; 5°. que dans toutes les opérations

rations où l'on obtient du gaz nitreux, l'acide nitrique est décomposé, & une partie de son oxygène absorbée par le corps combustible avec lequel il a plus d'affinité qu'avec le gaz nitreux.

Cependant il y a toujours une difficulté dans cette opinion ; c'est que M. Lavoisier n'a pas pu recomposer tout l'acide employé, & qu'il en a perdu au moins la moitié ; il avoit obtenu beaucoup plus d'air pur qu'il n'en auroit fallu pour saturer le gaz nitreux obtenu. Il avoue qu'il ignore à quoi tient cette circonstance. Macquer croit que cela dépend de la perte du phlogistique ou de la lumière qu'il regarde comme un des principes de l'acide nitrique, & qui, se dissipant par les pores des vaisseaux pendant sa décomposition, laisse une partie de son air pur qui ne peut pas se dissiper de la même manière ; on verra tout-à-l'heure que ce n'est point là la vraie cause de ce phénomène.

La portion de gaz résidu après le mélange de l'air vital & du gaz nitreux formoit encore une objection contre la théorie de M. Lavoisier ; & quoique ce résidu n'eût été que très-peu de chose dans son expérience, puisque sept parties & un tiers de gaz nitreux, avec quatre parties d'air vital, n'en avoient donné qu'un trente-quatrième de leur volume total, il étoit embarrassant d'en

trouver la raison. Il est vrai que M. Lavoisier s'est assuré depuis que l'on avoit encore beaucoup moins de résidu, en employant des matériaux très-purs & dans des proportions très-exactes. Enfin, on verra dans un instant qu'on peut parvenir à faire une combinaison d'air vital & de gaz nitreux assez purs, pour qu'il n'y ait point de résidu.

La même difficulté n'existe point pour la connoissance du résidu aëriiforme que l'on obtient après la combinaison de seize parties d'air atmosphérique, & de sept parties & un tiers de gaz nitreux; on fait que ce fluide élastique est de la *mosfète atmosphérique*, ou du gaz azote. On conçoit aussi comment le contact de l'eau peut altérer à la longue le gaz nitreux, & le changer en acide, en raison de l'air qu'elle contient.

Mais dans la théorie de M. Lavoisier, il restoit à rechercher quelle est la nature du gaz nitreux, & ce point a été éclairci par une belle expérience de M. Cavendish. Ce chimiste ayant introduit dans un tube de verre sept parties d'air vital obtenu sans acide nitrique, & trois parties de gaz azote ou *mosfète atmosphérique*, & ayant excité l'étincelle électrique dans ce mélange, s'aperçut qu'il diminueoit beaucoup de volume, & parvint à le changer en acide nitrique; il pense

donc que cet acide est une combinaison de sept parties d'air vital, & de trois parties de gaz azote, & que lorsqu'on lui enlève quelques portions du premier de ces principes, comme cela a lieu dans la dissolution des métaux, &c. il passe à l'état de gaz nitreux; ce dernier n'est conséquemment, dans cette opinion, qu'une combinaison de gaz azote, avec moins d'air vital qu'il n'en faut pour constituer l'acide nitreux, & il ne s'agit que d'ajouter de l'air vital au gaz nitreux, pour lui donner le caractère d'acide. Ces expériences & leur ingénieuse théorie jettent un grand jour sur la formation de l'acide nitrique par la putréfaction des matières animales; on sait qu'il se dégage de ces matières qui se pourrissent une grande quantité de gaz azote; & la nécessité du contact de l'air pour la production de cet acide se conçoit aisément, lorsque l'expérience prouve qu'il est formé par la combinaison & la fixation de ces deux fluides élastiques.

Il est facile d'apprécier aussi la différence qui existe entre l'acide du nitre blanc & pur, & celui qui est coloré, fumant, & que les chimistes du Nord appellent *phlogistique*, ou entre les acides nitrique & nitreux. Ce dernier existe toutes les fois que la proportion de ces deux principes n'est pas celle qui constitue l'acide nitrique pur.

c'est-à-dire, lorsqu'il n'y a plus une combinaison de trois parties d'azote, & de sept d'oxigène ; mais comme une foule de circonstances, & tous les procédés *phlogistiquans* en général, peuvent diminuer la proportion de l'oxigène en en absorbant des quantités très-variées, il est aisé de concevoir, 1°. que cet acide est très-altérable, & doit souvent être plus ou moins coloré & fumant ; 2°. qu'en raison de la quantité d'oxigène qui lui aura été enlevé, il pourra être dans beaucoup d'état différens depuis le plus pur, & qui contient le plus de ce principe, jusqu'au gaz nitreux qui n'en contient plus assez pour être véritablement acide ; 3°. que si l'on prive le gaz nitreux de la portion d'oxigène qu'il contient encore, on le réduira à l'état de gaz azote ou de *mofète* ; 4°. que l'adhérence entre l'oxigène & l'azote étant très-peu considérable, & la plupart des corps combustibles ayant plus d'affinité avec le premier que n'en a l'azote, l'acide nitrique doit être décomposé avec beaucoup de facilité, & par un grand nombre de corps. Ces quatre propriétés remarquables de l'acide du nitre servent à l'explication d'un grand nombre de phénomènes. 1°. On conçoit que dans cet acide le gaz azote & l'air vital sont privés de beaucoup de calorique, qu'ainsi ils y sont dans l'état d'a-

D'HIST. NAT. ET DE CHIMIE. 485
zote & d'oxigène ; 2°. que lorsqu'on le décom-
pose par un corps combustible, le gaz nitreux
qui se dégage n'a pas besoin d'autant de calori-
que pour être sous la forme élastique, que l'air
vital & le gaz azote ; 3°. que ces deux fluides
élastiques ne peuvent pas se combiner dans leur
état gazeux ; 4°. qu'en conséquence, l'air vital
qu'on obtient des préparations nitreuses forte-
ment échauffées, comme le *précipité rouge*, le ni-
trate de plomb, le nitre ordinaire, &c. doit con-
tenir une portion de mofète ou de gaz azote, &
que c'est ce gaz qui forme le résidu après l'union
de l'air vital & du gaz nitreux ; résidu qui n'existe
pas, quand on se sert d'air vital dégagé des
feuilles des végétaux, & de celui qui est obtenu
de la manganèse ; 5°. qu'il en est quelquefois de
même du gaz nitreux, qu'il peut contenir une
portion de gaz azote ou mofète à nud ; que cela
doit arriver lorsqu'on prépare ce gaz avec des
corps qui, étant très-avides d'oxigène, l'en-
lèvent presque tout entier à l'acide nitrique, com-
me le fer, les huiles, &c. 6°. que de l'acide
nitreux coloré, & contenant un excès de gaz ni-
treux, ou d'azote, ou de base de la mofète, est
dans un état fort différent de celui dont les deux
principes sont au point de saturation, & qu'en
raison de leurs propriétés différentes, il falloit

486 É L É M E N S
les distinguer par des noms particuliers. Nous nommons l'acide blanc le plus rare, & cependant le plus pur, *acide nitrique*, pour se conformer aux autres dénominations, & *nitrates*, ses sels neutres. Nous donnons le nom d'*acide nitreux* à celui qui est rouge, & celui de *nitrites* à ses combinaisons salines. Il est vrai qu'on n'a que rarement occasion de parler de ces dernières; car quoique l'acide nitreux, ou celui qui est rouge & fumant, soit plus commun que le blanc, il est très-rare qu'il reste tel dans son union avec les bases alkalines; la portion du gaz nitreux excédent s'échappe pendant qu'il se combine, il ne reste dans la combinaison que l'acide nitrique, ou le plus pur. On verra que ces sels *nitrites*, ou contenant l'acide avec excès de gaz nitreux, ne se forment que par l'action de la chaleur sur les véritables nitrates.

Les affinités de l'acide nitrique, pour les bases alkalines, sont les mêmes que celle de l'acide muriatique, & Bergman les range dans le même ordre; savoir, la baryte, la potasse, la soude, la chaux, la magnésie, l'ammoniac & l'alumine. Suivant ce célèbre chimiste, l'acide nitreux, ou *phlogistique*, a les mêmes attractions électives que cet acide pur. Il est plus fort que les acides précédens, & il dégage les acides carboniques,

fluorique & muriatique, des bases auxquelles ils sont unis.

L'acide du nitre est d'un usage très-multiplié dans les arts, sous le nom & dans l'état d'eau-forte; il est sur-tout employé pour dissoudre le mercure, le cuivre, l'argent, par les chapeliers, les graveurs, les doreurs, dans les travaux docimastiques & métallurgiques, dans les monnoies, &c. On s'en sert en chirurgie pour détruire peu-à-peu les porreaux, & les petites tumeurs indolentes, sans inflammation. Il est utile en pharmacie pour beaucoup de préparations médicinales, tels que l'eau mercurielle, le précipité rouge, la teinture martiale alkaline de Stahl, l'onguent citrin, &c. &c. Nous nous occuperons de ces usages & d'un grand nombre d'autres, dans les divers articles auxquels ils ont rapport.

Sorte V. ACIDE SULFURIQUE.

L'acide sulfurique, qu'on a appelé jusqu'actuellement *acide vitriolique*, est une substance saline très-caustique, qui, lorsqu'elle est concentrée, brûle & cautérise la peau, rougit le sirop de violettes, sans détruire sa couleur, & n'a qu'une saveur aigre, un peu stiptique, lorsqu'elle est fort étendue d'eau. Cet acide pur est sous la

forme d'un fluide oléagineux très-transparent , pesant le double de l'eau distillée , sans odeur , qui contient l'acide uni à l'eau d'avec laquelle on ne peut le séparer entièrement par aucun moyen connu ; on lui a donné le nom d'acide *vitriolique* ; parce qu'on le retiroit autrefois du vitriol martial , par la distillation ; aujourd'hui on l'obtient en France & en Angleterre , par la combustion complète du soufre , comme nous l'exposerons plus en détail dans l'histoire de cette substance combustible. Son extraction & sa nature exigent donc que dans une nomenclature méthodique & régulière , on lui donne le nom d'*acide sulfurique*.

Lorsqu'il est bien concentré , on l'a nommé très-improprement *huile de vitriol* , en raison de sa consistance.

Cet acide est susceptible de prendre la forme concrète , soit qu'on l'expose au froid , comme on le verra plus bas , soit qu'on le combine avec plusieurs fluides élastiques , ainsi qu'on le démontrera par la suite.

On ne connoît pas l'action de la lumière sur l'acide sulfurique ; quelques chimistes ont avancé que l'huile de vitriol , exposée dans des vaisseaux bien bouchés , aux rayons du soleil , prenoit peu-à-peu de la couleur , & qu'il s'y formoit même

du soufre. Cette action n'est pas exactement prouvée, & il est même très-vraisemblable qu'elle n'a pas lieu, parce que nous verrons par la suite que l'acide sulfurique ne peut passer à l'état de soufre, qu'autant qu'il perd son air pur ou son oxigène, & cette séparation ne peut pas s'opérer dans des vaisseaux clos.

Stahl regardoit l'acide sulfurique comme le plus universellement répandu dans la nature, & comme le principe de tous les autres. La première de ces assertions, fondée sur ce que des linges imprégnés de potasse, & exposés à l'air, se convertissoient à la longue en sulfate de potasse, c'est-à-dire, en un sel neutre, qu'on fait être formé par l'union de cet alkali avec l'acide sulfurique, est démontrée fautive aujourd'hui, puisque ces linges ne contiennent pas un atome de ce sel, mais bien du carbonate de potasse, ou la combinaison de cet alkali avec l'acide carbonique. Quant à la seconde, rien n'est moins démontré que la formation de tous les acides par celui du soufre; les recherches des modernes ont prouvé que chaque acide a ses principes particuliers, & différens de ceux des autres, excepté la base de l'air vital ou oxigène, qui entre dans la composition de toutes ces substances.

L'acide sulfurique, chauffé dans une cornue,

perd d'abord une partie de son eau, se concentre à mesure, & ne se volatilise qu'à une forte chaleur. S'il est coloré, il perd sa couleur, & devient blanc par l'action du feu. Cette double opération que l'on fait en même temps, s'appelle concentration & rectification de l'acide: pendant qu'elle a lieu, il se dégage un gaz très-odorant, très-pénétrant, que nous connoissons bientôt, sous le nom de gaz acide sulfureux, & qui étoit la cause de sa couleur. Quoique cette opération paroisse rendre l'acide sulfurique plus blanc & plus pur, on doit cependant la pousser plus loin, si l'on veut avoir cet acide dans un grand degré de pureté; en effet, dans sa concentration ordinaire, on ne lui enlève que de l'eau & du gaz acide sulfureux, mais on n'en sépare point les matières fixes qui peuvent l'altérer; il faut pour cela distiller cet acide jusqu'à siccité, en changeant de récipient, lorsqu'il a été concentré par la première partie de l'opération; il reste alors dans la cornue un peu de résidu blanc, dans lequel on trouve du sulfate de potasse, & quelques autres substances qui se dissolvent dans cet acide pendant sa fabrication.

L'acide sulfurique concentré, exposé à l'air, en attire l'humidité, & perd une partie de sa force & de sa causticité; il prend aussi de la couleur, à

cause des matières combustibles qui voltigent dans l'atmosphère, & sur lesquelles cet acide a beaucoup d'action; il absorbe souvent presque le double de son poids d'eau atmosphérique.

M. le duc d'Ayen a démontré, par de belles expériences, faites dans le froid violent du mois de janvier 1776, que cet acide bien concentré, exposé pendant quelques heures à un froid de treize à quinze degrés au thermomètre de Réaumur, est susceptible de se geler; que lorsqu'il est étendu dans deux ou quatre parties d'eau, il ne se gèle plus; que si, lorsqu'il est gelé, on le laisse toujours exposé à l'air, il devient fluide, quoique le froid soit plus considérable que celui auquel il se gèle. Ce dernier phénomène est dû à l'eau qu'il absorbe de l'atmosphère, & avec laquelle il s'unit en produisant une chaleur qui s'oppose à sa congélation.

L'acide sulfurique s'unit à l'eau avec tous les phénomènes qui annoncent une pénétration subite & une combinaison intime. Il se produit une chaleur vive, une espèce de sifflement; il se dégage une odeur grasse particulière. Le bruit excité pendant cette union, est dû au dégagement de l'air contenu dans l'eau, qu'on voit sortir sous la forme de petites bulles. L'acide noyé dans l'eau, a perdu beaucoup de sa saveur; sa fluidité est

beaucoup plus considérable : on le nommoit autrefois *esprit de vitriol* ; on peut, en le chauffant, volatiliser l'eau qui l'affoiblit, & le faire repasser par la concentration à l'état d'acide sulfurique concentré.

Cet acide n'a point d'action sur la terre siiccée & sur les pierres quartzenses ; il n'en a pas davantage sur la même terre fondue avec de petites portions d'alkalis fixes. Il se combine avec l'alumine, la baryte, la magnésie, la chaux & les alkalis. Il forme dans ces combinaisons le sulfate d'alumine ou l'*alun*, le sulfate barytique, ou le *spath pesant*, le sulfate de magnésie, ou *sel d'Epsom*, le sulfate de chaux, ou la *selénite*, le sulfate de potasse, ou *tartre vitriolé*, le sulfate de soude, ou *sel de Glauber*, & le sulfate ammoniacal ; ses attractions électives pour ces bases sont les mêmes que celles des acides muriatique & nitrique ; mais il adhère plus fortement à ces substances que tous les autres acides minéraux, & il est susceptible de les en dégager.

On n'a point encore examiné convenablement l'action de l'acide sulfurique sur les autres acides ; on fait seulement, 1°. qu'il absorbe l'acide carbonique, & même en très-grande quantité ; 2°. qu'il s'unit si facilement avec l'acide muriatique, que lorsqu'on fait ce dernier mélange, il se produit

de la chaleur, & il se dégage une grande quantité de gaz acide muriatique en vapeurs blanches très-abondantes. Boerhaave a dit dans sa Chimie, que l'acide muriatique rendoit l'*huile de vitriol* concrète; peut-être trouvera-t-on cette propriété dans l'acide muriatique oxigéné; 3°. que l'acide nitrique blanc & pur, versé sur de l'acide sulfurique noirci par quelque corps combustible, lui ôte sa couleur, le rend transparent, & s'exhale en gaz nitreux, lorsqu'on chauffe ce mélange; 4°. que le gaz nitreux uni à cet acide, est susceptible de lui faire prendre la forme concrète, comme nous l'exposerons plus en détail à l'article de la décomposition du nitrate de potasse par le sulfate de fer.

La manière dont l'acide sulfurique agit sur les corps combustibles, répand du jour sur la nature & sur les principes de cet acide. Toutes les fois qu'un corps combustible, comme un métal, ou bien une matière végétale ou animale quelconque, est mis en contact avec l'acide sulfurique concentré, ce corps passe plus ou moins vite à l'état d'une matière brûlée, & l'acide est décomposé.

Toutes les matières qui contiennent de l'huile se noircissent, lorsqu'on les tient plongées pendant quelques minutes dans l'acide sulfurique;

concentré & froid. Cet acide se colore d'abord en brun, & passe bientôt au noir. Si l'on y plonge une substance inflammable en combustion, comme un charbon ardent, l'acide sulfurique prend sur-le-champ l'odeur & la volatilité du soufre qui brûle; il répand une fumée blanche d'une odeur vive & suffoquante. Si, pour mieux concevoir ce qui se passe dans ces combinaisons, on met cet acide en contact avec un corps combustible plus simple que les substances organiques, & dont les altérations sont plus aisées à suivre & à apprécier que celles de ces matières, alors on peut parvenir à connoître & à séparer les principes de l'acide sulfurique. En chauffant à cet effet un mélange de cet acide concentré & de mercure dans une cornue de verre, dont le bec plonge sous une cloche pleine de ce fluide métallique, dès que l'acide est bouillant, il passe un gaz permanent d'une odeur forte & piquante, semblable à celle du soufre qui brûle.

Ce fluide aériforme est connu sous le nom de gaz acide sulfureux; il est un peu plus pesant que l'air, il éteint les bougies, il tue les animaux; il rougit & décolore le sirop de violettes, il s'unit à l'eau avec moins de rapidité que le gaz acide muriatique, suivant M. Priestley; il dissout la craie, le camphre, le fer; il est absorbé

par les charbons & par tous les corps très-poreux. Quoiqu'on l'ait regardé comme un des gaz permanens, il paroît qu'il est susceptible de se condenser, de devenir liquide par un grand froid. M. Monge est parvenu à le rendre liquide par ce procédé.

L'acide sulfureux est une modification particulière de l'acide sulfurique, susceptible de former avec les alkalis des sels neutres, différens de ceux que forme ce dernier. Stahl, qui avoit très-bien observé tous ces importans phénomènes, croyoit que dans cette combinaison, le phlogistique du métal s'unissoit avec l'acide, & lui donnoit de l'odeur, de la volatilité, &c. mais ce grand chimiste n'ayant pas suivi plus loin cette expérience, ne prévoyoit pas sans doute que l'on pût tirer de ce fait même une objection très-forte contre sa doctrine. M. Lavoisier, M. Bucquet & moi, nous avons examiné, chacun de notre côté, la suite de l'action réciproque du mercure & de l'acide sulfurique. Lorsque le mélange est blanc & sec, il ne passe plus que très-peu de gaz acide sulfureux. Si on chauffe alors fortement ce sulfate mercuriel, il se dégage un peu d'eau, & un gaz d'une toute autre nature que le premier; c'est de l'air vital très-pur. A mesure que ce dernier passe, le mercure se trouve réduit, coulant

& absolument semblable à celui qu'on avoit employé, à quelques proportions près, qui n'équivalent pas à un huitième de la quantité mise en expérience. Il paroît, d'après cela, que le mercure n'ayant point été altéré, les deux gaz que l'on a obtenus appartiennent à l'acide sulfurique qui a été décomposé : le gaz acide sulfureux paroît donc être à cet acide ce qu'est l'acide nitreux à l'acide nitrique. Cependant il y a quelque différence entre la composition de ces deux acides, puisqu'il n'est pas possible de recomposer sur le champ l'acide sulfurique par l'union des deux gaz qu'il fournit, tandis qu'on fait reparoître à volonté l'acide nitreux, en combinant le gaz nitreux & l'air vital qu'il donne dans son analyse. Il est vraisemblable que la recomposition de l'acide sulfurique ne peut se faire qu'à la longue, puisqu'elle a réellement lieu, en exposant à l'air des composés d'acide sulfureux & de diverses bases, qui peu-à-peu ne contiennent plus que de l'acide sulfurique. C'est ainsi que la combinaison de l'acide sulfureux avec la potasse, qui est connue sous le nom de *sel sulfureux de Stahl*, ou de sulfite de potasse, exposée à l'air, devient du véritable sulfate de potasse, au bout d'un certain temps. Ce qui arrive ici lentement, a lieu très-rapidement dans la combustion du soufre, pendant

dans laquelle ce corps combustible absorbe l'oxigène de l'atmosphère, & devient d'autant plus acide, qu'il en contient plus, jusqu'à son point de saturation. (Voyez l'histoire du soufre.)

D'après ces expériences, il est évident, 1°. que l'acide sulfurique est un composé de soufre & d'oxigène; 2°. que lorsqu'on mêle avec cet acide un corps combustible, qui a plus d'affinité avec la base de l'air vital ou l'oxigène, que n'en a le soufre, ce corps s'empare de l'oxigène, & décompose l'acide; 3°. que si la matière combustible n'enlève point tout le principe acidifiant, comme cela a lieu dans la plupart des dissolutions métalliques par l'acide sulfurique, ce n'est point du soufre pur qui se dégage, mais du gaz acide sulfureux; 4°. que ce gaz tient le milieu entre le soufre & l'acide sulfurique, & doit être regardé comme cet acide, moins une certaine quantité d'oxigène, ou comme du soufre rendu foiblement acide par une portion d'oxigène; il ne faut donc que lui enlever cette portion de la base de l'air vital, pour le faire passer à l'état de véritable soufre, comme cela a lieu vers la fin des dissolutions métalliques par l'acide sulfurique, & lorsque ces dissolutions sont évaporées & fortement chauffées; on conçoit aussi

Comment l'acide sulfureux devient peu-à-peu acide sulfurique, en absorbant l'oxigène de l'air vital, contenu dans l'atmosphère.

Le gaz acide sulfureux peut s'unir assez intimement avec l'acide sulfurique, & donner à cet acide la propriété de s'exhaler en vapeurs blanches épaisses. Meyer avoit parlé dans ses Essais de chimie sur la chaux vive, d'une *huile de vitriol fumante*, préparée à Northausen en Saxe, par la distillation du *vitriol ordinaire*. Il avoit indiqué, d'après Christian Bernhard, chimiste allemand, un sel acide concret & fumant, qu'on retire de cet acide par la distillation. Ayant eu occasion de me procurer à Paris une grande quantité de cet acide sulfurique de Saxe, j'y ai reconnu les propriétés indiquées par Meyer, & j'ai obtenu à une chaleur douce un sel volatil concret cristallisé fumant & déliquescent sous deux formes, comme l'avoit annoncé Christian Bernhard. Diverses expériences, que j'ai décrites dans un Mémoire lu en 1785, à l'Académie royale des Sciences, m'ont convaincu, 1^o. que la propriété de fumer & de fournir un sel volatil concret que présente l'acide sulfurique noir de Northausen, dépend du gaz sulfureux qu'il contient en grande quantité; 2^o. qu'à mesure qu'il perd ce gaz par son exposition à l'air, il cesse d'exhaler des vapeurs,

D'HIST. NAT. ET DE CHIMIE. 499
& de pouvoir donner le sel concret; 3°. que
l'eau en dégage ce gaz, & ôte à l'acide sulfurique
de Saxe sa propriété de fumer, &c. 4°. enfin que
le sel acide concret & très-fumant qu'on en ob-
tient par la distillation, est la combinaison saturée
d'acide sulfurique & de gaz sulfureux, & qu'il
passe peu-à-peu à l'état d'acide sulfurique ordi-
naire, par son exposition à l'air. Voilà donc déjà
deux acides sulfuriques concrets connus: l'un doit
sa concrétion au gaz nitreux, l'autre au gaz acide
sulfureux. Je ne doute point qu'on n'ajoute quel-
que jour à ces deux acides concrets quelques
autres modifications de l'acide sulfurique, rendu
solide par d'autres gaz, comme le gaz acide muria-
tique oxigéné, &c.

L'acide sulfurique est en usage dans plusieurs
arts, & sur-tout dans ceux du chapelier & du
teinturier, &c. c'est un des dissolvans les plus
usités & les plus nécessaires dans les laboratoires
de chimie. On l'emploie en médecine, comme
un violent caustique à l'extérieur, & à l'intérieur
comme rafraîchissant, tempérant & antiseptique,
lorsqu'il est étendu d'eau, jusqu'à ce qu'il n'ait plus
qu'une très-légère acidité.

L'acide sulfureux est employé dans la teinture;
on s'en sert pour décolorer les étoffes de soie, pour
enlever les taches de fruits, &c.

Comme ces deux acides sont des combinaisons de soufre & d'oxigène , en différentes proportions, leurs noms doivent avoir une analogie relative à leur nature; ceux d'*acide sulfurique* & d'*acide sulfureux* nous ont paru très-convenables; la terminaison de ce dernier mot exprime l'excès de la base combustible, comme dans les autres acides.

Sorte VI. A C I D E B O R A C I Q U E.

Les travaux d'un grand nombre de chimistes ont prouvé que le *borax* est un sel neutre formé par la combinaison d'un acide particulier, avec la soude en excès; cet acide a été appelé *sel sédatif* par Homberg, qui en a fait la découverte. On l'a nommé depuis acide du borax, acide boracin; nous préférons le nom d'acide boracique, pour donner à ce mot la terminaison de tous les autres acides.

Plusieurs chimistes avoient pensé que cet acide étoit le produit de l'art, & se formoit par la combinaison des sels qu'on emploie pour le retirer, avec quelque principe du borax; mais depuis que M. Hoëfer, apothicaire du grand-duc de Toscane, a découvert que les eaux de plusieurs lacs de ce pays, tels que ceux de Castelnovo & de Monterotondo, tiennent en dissolution une bonne quantité d'acide boracique

très-pur, on ne peut douter que ce sel ne soit un acide particulier. MM. les chimistes de l'académie de Dijon ont confirmé cette découverte, en examinant l'eau de Monterotondo qui leur a été envoyée; ils y ont trouvé le sel annoncé par M. Hoëfer. Il est vraisemblable qu'on le trouvera dans d'autres eaux minérales; il paroît se former dans les substances grasses qui se pourrissent, comme nous le dirons plus bas.

L'acide boracique natif, ou retiré du borax par les procédés que nous indiquerons à l'article de ce sel neutre, est une matière concrète, cristallisée en petites paillettes blanches très-minces, irrégulièrement taillées & découpées sur leurs bords, d'une grande légèreté, & qui ont quelquefois un aspect brillant. Sa saveur est foible, quoique sensiblement acide. Il rougit légèrement la teinture de violettes, mais beaucoup plus sensiblement celles de tournesol, de mauve, de raves, &c.

Exposé au feu, il ne se volatilise pas; mais il se fond, quand il est bien rouge, en un verre transparent qui devient opaque à l'air, & qui se couvre d'une légère poussière blanche. Ce verre est de l'acide boracique sans altération; on lui rend sa forme lamelleuse, en le dissolvant dans l'eau, & en le faisant cristalliser.

L'acide boracique n'éprouve aucune altération sensible de la part de l'air sec ou humide, chaud ou froid.

Il se dissout difficilement dans l'eau, puisqu'une livre de ce fluide bouillant n'en a pris que cent quatre-vingt-trois grains, suivant MM. les académiciens de Dijon; il se cristallise par refroidissement & en partie par évaporation. Cette dissolution rougit sur le champ la teinture de tournesol, & altère, quoique lentement, celle du sirop de violettes. Si on chauffe dans une cucurbite, munie de son chapiteau, de l'acide boracique, humecté d'un peu d'eau, une partie de cet acide se sublime avec la vapeur aqueuse qui l'enlève; mais dès qu'il est sec, & que toute l'eau est volatilisée, il ne s'en élève plus; ce qui prouve que ce sel est fixe par lui-même, comme on le démontre, en le fondant dans un creuset. En le sublimant ainsi avec de l'eau, on peut l'obtenir sous une belle forme cristalline & brillante, si l'on conduit l'opération avec ménagement; ce procédé fournit l'acide boracique très-pur, on l'a appelé en pharmacie *sel sédatif sublimé*.

L'acide boracique sert de fondant à la terre silicée. & forme avec elle, par la fusion, des verres blancs ou peu colorés. Il dissout, à l'aide de la chaleur, la terre précipitée de la liqueur

des cailloux. Il s'unit à la baryte, à la magnésie, à la chaux, aux alkalis, & forme avec ces diverses substances des sels particuliers, qu'on distingue sous le nom général de borates, & dont il n'y a encore qu'une espèce qui soit bien connue.

Toutes ces propriétés, & sur-tout sa saveur, la couleur rouge qu'il donne aux teintures bleues végétales, & ses combinaisons neutres avec les alkalis, indiquent assez sa nature; mais comme il ne sature souvent ces bases alkales qu'en partie, on a reconnu que c'étoit le plus foible des acides, puisque tous les autres, sans excepter même l'acide carbonique, peuvent le dégager de ses combinaisons.

On ne connoît pas bien l'action des acides sur l'acide boracique. Il paroît qu'il décompose en partie l'acide sulfurique, puisque ce dernier passe à l'état d'acide sulfureux, lorsqu'on le distille sur ce sel. Quant aux acides nitrique & muriatique, on sait qu'ils sont susceptibles de le dissoudre, mais on n'a pas suivi leur action sur ce sel avec assez de soin pour découvrir s'il n'y a pas quelque décomposition réciproque.

Il y a eu beaucoup d'opinions diverses sur la nature & la formation de l'acide boracique. Plusieurs chimistes ont cru que c'étoit une combinaison intime d'acide sulfurique & d'une terre

vitrescible avec une matière grasse. MM. Bourdelin & Cadet ont pensé qu'il est formé par l'acide muriatique. Ce dernier a cru qu'il contenoit un peu de terre cuivreuse, parce qu'il a, comme les oxides de ce métal, la propriété de colorer en vert la flamme des corps combustibles. Cartheuser a assuré, qu'en desséchant, & calcinant à un feu doux de l'acide boracique seul très-pur, il s'en dégageoit des vapeurs d'acide muriatique; qu'en dissolvant ce sel desséché, & en filtrant la dissolution, il restoit sur le filtre une terre grise; enfin, qu'en répétant un grand nombre de fois les calcinations & les dissolutions, on décomposoit entièrement l'acide boracique, de sorte qu'il paroissoit être une modification de l'acide muriatique fixé par une terre. Macquer & Poulletier de la Salle ont répété cette expérience; ils ont observé le dégagement de la vapeur odorante pendant la calcination de ce sel, mais ils ne l'ont point manifestement reconnue pour l'odeur de l'acide muriatique; ils ont obtenu, à force de dessications & de dissolutions successives, une petite quantité de terre grise qui, combinée avec de l'acide muriatique, n'a point formé d'acide boracique, comme l'avoit annoncé Cartheuser; de sorte que l'opinion de ce dernier chimiste n'est pas plus prouvée que les précédentes. Model regardoit ce sel comme la

combinaison d'un alkali particulier avec l'acide sulfurique dont on se sert pour le dégager. Mais l'acide boracique étant toujours le même, quelque acide que l'on emploie pour le précipiter, cette opinion ne peut être admise. M. Baumé a dit être parvenu à faire de l'acide boracique, en laissant macérer pendant dix-huit mois un mélange d'argile & de graisse. Il en a retiré par la lessive un sel en paillettes qui avoit toutes les propriétés du *sel sédatif*. Il pense, d'après cela, que ce sel est une combinaison de l'acide de la graisse avec une terre très-fine qu'il est impossible de lui enlever. Il ajoute que les huiles végétales peuvent donner le même sel, quoique plus lentement. M. Wiegleb a répété l'expérience de M. Baumé, & il n'a point obtenu d'acide boracique.

Les chimistes regardent aujourd'hui l'acide boracique, comme un acide particulier, différent de tous les autres, & jouissant de caractères qui lui sont propres. Ses attractions électives avec les bases alkales, ont été rangées par Bergman dans l'ordre suivant : chaux, baryte, magnésie, potasse, soude, ammoniac; comme elles diffèrent beaucoup de celles des autres acides examinés jusqu'ici, elles prouvent de plus en plus la nature particulière de cet acide, dont les principes ne sont point encore connus.

L'acide boracique a été employé pendant

quelque temps en médecine, d'après Homberg, qui lui avoit attribué la propriété calmante & même narcotique, & qui l'avoit appelé *sel sédatif*, ou *sel narcotique volatil de vitriol*, parce qu'il l'avoit retiré par la sublimation d'un mélange de *nitre* & de *vitriol*. Mais la pratique a appris que ce sel n'a qu'une vertu très-médiocre, à moins qu'il ne soit donné à une dose beaucoup plus forte que celle qui avoit été indiquée, comme à celle d'un gros & plus; ce qui fait que l'on y a renoncé avec d'autant plus de raison, que la médecine possède un grand nombre d'autres médicamens de cette classe, dont l'action est beaucoup plus énergique & beaucoup plus certaine.

On s'en sert dans plusieurs opérations de chimie & de docimastie, où il est employé comme fondant. Nous parlerons de cet usage dans un autre chapitre de cet ouvrage.

Fin du Tome premier.

berg,
ante &
fidatif,
ce qu'il
elange
a ap-
tiocre,
aucoup
tiquée,
qui fait
raison,
nombre
l'action
oup plus
ions de
é comme
dans un

