



ÉLÉMENTS
D'HISTOIRE NATURELLE
ET
DE CHIMIE.

SUITE DE LA SECONDE SECTION DE LA
MINÉRALOGIE, OU DE L'HISTOIRE DES
MATIÈRES SALINES (1).

CHAPITRE V.

ORDRE II. *Sels secondaires ou neutres.*

NOUS comprenons sous le nom de sels secondaires, toutes les matières qui sont composées

(1) Il faut se rappeler que cet Ouvrage est divisé en quatre parties. La première, traitée dans le premier
Tome II. A

de deux substances salines primitives combinées ensemble. Ces sels ont été nommés neutres, parce qu'ils n'ont point les caractères des sels primitifs, c'est-à-dire, qu'ils ne sont en général ni acides ni alcalins. Cependant il en est plusieurs, comme le borax, la craie & les alkalis unis à l'acide carbonique, qui jouissent de quelques-unes des propriétés des sels primitifs, mais dans un degré beaucoup moins marqué qu'eux. Ces sels secondaires n'ont point une faveur aussi forte que la plupart des sels primitifs; leur tendance à la combinaison & leur dissolution sont moins considérables; mais ce qui les distingue, sur-tout des premiers, c'est qu'ils ne peuvent point communiquer les propriétés salines à d'autres corps, comme les sels primitifs; leur forme cristalline constante est encore un caractère marqué dont l'étude appartient au naturaliste, & qui

volume, comprend dans huit chapitres les généralités de la Chimie; la seconde renferme le règne minéral ou la minéralogie; la troisième contient l'histoire chimique des végétaux, & la quatrième celle des substances animales.

La minéralogie a été partagée en trois Sections. La première, contenue dans le premier volume, expose dans quatre chapitres les caractères physiques & chimiques des terres & des pierres; la seconde Section est destinée aux matières salines; ce volume commence par un des chapitres de cette seconde Section.

quelquefois indique leur nature, quoiqu'elle soit souvent capable d'induire en erreur.

On appelle ordinairement base, la matière la plus fixe qui entre dans la composition des sels neutres. Comme cette base, qui quelquefois est volatile, donne plusieurs caractères généraux assez constants aux diverses combinaisons qu'elle forme avec les acides, nous prendrons le nom de la base, pour distinguer les genres que nous établirons dans les sels secondaires. Nous diviserons donc ces sels en autant de genres qu'il y a de bases salines ou alkalines, qui peuvent être unies aux acides.

Le premier genre comprendra ceux qui sont formés par l'union des deux alkalis fixes avec les acides; nous les appellerons *sels neutres parfaits*, parce que leur union est très-intime.

Le deuxième genre renfermera ceux qui sont composés par l'alkali volatil, ou l'ammoniac combiné avec les acides. Ils seront désignés par le nom de *sels ammoniacaux*, d'après le nom de leur base, adopté par les modernes. On pourroit aussi les connoître sous celui de sels imparfaits, parce qu'ils sont beaucoup plus décomposables que les premiers.

Dans le troisième genre, nous rangerons les sels neutres dont la chaux est la base. Ils sont en général moins parfaits que ceux du second genre,

quoique la chaux ait plus d'affinité avec les acides, que n'en a l'ammoniac, comme les détails le feront voir. Ces sels auront le titre de *sels neutres calcaires*.

La magnésie, combinée avec les divers acides, constituera le quatrième genre des sels neutres. Ces sels sont plus décomposables que les précédens, parce que la chaux & les alkalis ont plus d'affinité avec les acides, que n'en a la magnésie. Ils retiendront le nom de *sels neutres magnésiens*, ou à *base de magnésie*.

Le cinquième genre sera destiné à ceux qui ont la terre argileuse pure, ou l'alumine pour base. Comme l'alun est la principale de ces combinaisons, on leur a donné le nom générique de *sels alumineux*. Les alkalis, la chaux & la magnésie, décomposent en général les sels neutres alumineux.

Enfin, dans le sixième genre, nous placerons les sels neutres à base de baryte, ou terre pesante. Ces sels, ainsi que la plupart de ceux des deux genres précédens, ne sont que très-peu connus. On les appelle *sels barytiques*.

On conçoit que ces différentes bases, combinées avec les acides dont nous avons examiné les propriétés, doivent donner un grand nombre de sels neutres, & que ce nombre peut même aller beaucoup au-delà, si l'on admet avec

Bergman, pour des composés particuliers, ceux qui résultent de l'union de ces mêmes bases avec les acides, qu'il appelle *phlogistiques*, & qui sont privés d'une partie de leur oxigène, suivant la doctrine moderne. Mais ces derniers n'étant que des modifications peu durables, qui s'altèrent par le contact de l'air, & qui passent assez promptement à l'état des véritables sels neutres, nous croyons ne pas devoir multiplier ces substances, dont le nombre est déjà très-considérable; & nous nous proposons d'indiquer les différences que présentent ces sels, suivant l'état de leurs acides. Nous observons encore que les bases alkalinés dont nous venons de faire l'énumération, combinées avec l'eau régale, donnant des sels nitreux & muriatiques mélangés, qu'on peut obtenir isolés, & qui sont parfaitement semblables à ceux que forment ces deux acides séparés; nous ne parlerons que des combinaisons de ces mêmes bases avec les acides simples. Comme nous n'avons encore examiné que les six principaux acides, nous ne traiterons que des combinaisons salines neutres de ceux-ci.

Quant au rang & à la disposition des différentes sortes de sels neutres, nous avons cru devoir suivre l'ordre de la force d'attraction des acides: ainsi, dans tous les genres, nous commen-

cerons par les sels sulfuriques, & nous passerons de suite aux sels nitriques, aux muriatiques, à ceux dans lesquels entre l'acide boracique, puis à ceux qui sont formés par l'acide fluorique; & enfin, nous terminerons ces détails par les sels qui contiennent l'acide carbonique, parce que cet acide est le plus foible de tous.

Nous adopterons, pour désigner tous ces sels, les noms composés des acides & des bases, afin que cette nomenclature exprime la nature de chacun, & qu'il ne puisse plus y avoir d'erreur sur ce point; nous aurons soin d'y joindre une synonymie, pour faire connoître les différens noms que chaque sel neutre a reçus à diverses époques.

Genre I. SELS NEUTRES PARFAITS, OU
A BASE D'ALKALIS FIXES.

Sorte I. SULFATE DE POTASSE.

Le sulfate de potasse, qui a été nommé *tartre vitriolé*, *sel de duobus*, *sel polychreste*, *arcanum duplicatum*, est un sel neutre parfait, résultant de la combinaison de l'acide sulfurique avec la potasse, comme le nom adopté l'indique. Il n'existe que très-rarement parmi les corps

minéraux; quelques végétaux en contiennent une petite quantité.

Ce sel est communément sous la forme d'un corps transparent, plus ou moins blanc, & régulier. Ses crystaux varient suivant les circonstances de sa crySTALLISATION. Quand elle a été faite en petit, & avec lenteur, elle donne des pyramides transparentes, à six faces, taillées à-peu-près comme des pointes de diamans en roses, ou plus rarement des prismes à six pans, terminés par une ou par deux pyramides à six faces, à-peu-près, comme le crystal de roche. Mais si l'évaporation a été très-prompte, tous les crystaux s'agglutinent, & se confondent sous la forme d'une croûte solide, dont la surface est hérissée de pointes, ou de pyramides irrégulières; tel est celui du commerce. Enfin, lorsque, pour avoir des crystaux très-réguliers de ce sel, on expose sa dissolution à l'évaporation lente & spontanée, opérée par la chaleur de l'atmosphère, on obtient souvent des solides à douze faces, formés par deux pyramides à six faces, réunies à leur base, & quelquefois séparées par un commencement de prisme à six pans. Il est vrai que ces derniers crystaux sont ordinairement sales, & n'ont jamais la blancheur ni la transparence de ceux qu'on obtient par la première évapora-

tion; mais c'est une difficulté qui existe dans la plûpart des sels neutres. Ils sont presque toujours blancs aux dépens de la forme, ou réguliers aux dépens de la transparence.

Le sulfate de potasse a une saveur amère, assez désagréable; il n'éprouve que peu d'altération de la part du feu. Lorsqu'on l'expose sur des charbons ardens, il se brise avec bruit en un grand nombre de petits fragmens; ce phénomène, qu'on appelle décrépitation, dépend de la raréfaction subite de l'eau de sa crySTALLISATION. Lorsque le sulfate de potasse a décrépité, il n'a rien perdu de ses propriétés essentielles. Si on l'expose dans un creuset à l'action du feu, il décrépité également, & devient sec, friable, & même pulvérulent, en perdant l'eau de sa crySTALLISATION; il rougit avant de se fondre; il lui faut même un feu assez violent pour entrer en fusion; exposé au froid, lorsqu'il est fondu, il se prend en une masse opaque, friable, dissoluble, qui n'a éprouvé aucune altération dans ses principes, puisqu'on peut lui rendre sa forme transparente & crySTALLINE, en le dissolvant de nouveau dans l'eau. Tenu en fusion dans un vaisseau ouvert, il se volatilise, mais toujours sans se décomposer.

Le sulfate de potasse n'éprouve aucune altération à l'air; il reste dans son état crySTALLIN, sans rien perdre, ni de sa forme, ni de sa transpa-

rence. Il est peu dissoluble dans l'eau, mais cependant dans des degrés très-différens, suivant la température de ce fluide. Suivant Spielman, il faut environ dix-huit parties d'eau froide pour dissoudre une partie de ce sel neutre; lorsqu'elle est bouillante, elle paroît en dissoudre presque le quart de son poids, puisque M. Baumé assure que quatre onces d'eau bouillante dissolvent sept gros quarante-huit grains de sulfate de potasse. Il se cristallise en partie par refroidissement, & plus encore par évaporation; il ne retient que peu d'eau dans ses cristaux; c'est ce qui fait qu'il ne change point d'état, lorsqu'on l'expose à l'air.

Le sulfate de potasse n'a point d'action sur les terres simples. On a observé que celui qui est par hasard uni aux sels fondans, dont on se sert pour faire le verre, se retrouve dans les scories, & on le retire en assez grande quantité du fiel de verre.

La baryte, ou terre pesante, décompose le sulfate de potasse, suivant Bergman, parce qu'elle a plus d'affinité avec l'acide sulfurique, que n'en a la potasse. Si l'on verse une dissolution de cette terre dans une dissolution de ce sel, il se forme un précipité de sulfate barytique, ou *spath pesant*, tout-à-fait insoluble, & dont nous examinerons plus bas les propriétés. La potasse

reste pure & caustique en dissolution dans la liqueur.

La chaux & la magnésie n'ont aucune action sur le sulfate de potasse, mais plusieurs acides en ont une très-marquée sur ce sel. Rouelle a découvert qu'il étoit possible de combiner avec ce sel une plus grande quantité d'acide sulfurique, que celle qu'il contient naturellement. Son procédé consistoit à distiller de l'acide sulfurique, concentré sur le sulfate de potasse; ce dernier reste imprégné d'acide, & acquiert des propriétés nouvelles; celles de rougir la teinture de violettes, d'être plus dissoluble dans l'eau, d'avoir une saveur aigre, & de faire effervescence avec les alkalis saturés d'acide carbonique, même après avoir été dissous & cristallisé. M. Baumé a soutenu que cet acide n'étoit point réellement combiné, & qu'on pouvoit l'enlever au sel neutre, en le faisant simplement égoutter sur du papier gris, ou sur le sable. Cependant Macquer remarque que l'acide sulfurique adhère avec une force assez considérable au sulfate de potasse, & croit que cette adhérence est due à une affinité particulière de ces deux substances, puisque, suivant lui, l'action du feu & celle de l'eau ne peuvent la détruire. J'ai fait plusieurs fois cette combinaison d'acide sulfurique concentré, & de sulfate de potasse, à la manière de

Rouelle, c'est-à-dire, par la distillation dans des cornues de verre, & j'ai observé des phénomènes, dont on n'a pas fait assez mention dans la discussion savante qui s'est élevée sur cet objet. Le sulfate de potasse s'est fondu en une espèce de verre ou d'émail blanc opaque, d'une faveur fort acide; mais cette fritte vitreuse n'a point attiré l'humidité de l'air, elle s'est au contraire comme effleurie, lorsque l'acide ne faisoit que le quart du poids total; il y a donc, comme l'a pensé Macquer, une adhérence assez forte entre ce sel neutre & l'acide, & cette adhérence est due sans doute à une combinaison particulière.

M. Baumé a observé que le sulfate de potasse éprouvoit une altération très-marquée de la part de l'acide du nitre. Si l'on fait bouillir de l'eau-forte sur ce sel, l'acide nitrique s'empare d'une partie de la potasse, & en dégage l'acide sulfurique; en laissant refroidir ce mélange, il se cristallise du véritable nitre. On avoit cru d'abord que cette décomposition ne s'opéroit qu'à l'aide de la chaleur; mais l'esprit de nitre fumant, versé sur du sulfate de potasse en poudre, dépose des cristaux de nitre au bout de plusieurs heures. On avoit aussi avancé que le mélange devenant froid, l'acide sulfurique reprenoit ses droits, & décomposoit à son tour le nitre de potasse; cependant j'ai conservé plusieurs années des

mélanges de sulfate de potasse & d'esprit de nitre, au fond desquels il est resté constamment des cristaux salins, qui détonnent sur les charbons, & qui n'ont point changé de nature, quoiqu'ils soient plongés dans l'acide sulfurique, séparé par l'acide nitreux. M. Cornette a observé que l'acide muriatique, concentré, décompose aussi le sulfate de potasse, même à froid. Il sembleroit, d'après ces deux faits, que la loi d'affinité, relative aux différens acides, n'est pas si constante qu'on l'avoit cru; cependant il faut observer avec Bergman, 1°. qu'il n'y a qu'un tiers de sulfate de potasse, décomposé dans ces expériences; 2°. que ces décompositions n'ont lieu que lorsque le sulfate de potasse contient un peu d'acide sulfurique excédent à sa neutralisation; 3°. que l'affinité du sulfate de potasse, pour l'acide sulfurique, est la vraie cause de ces décompositions, & que le sulfate de potasse non décomposé est très-acide.

La décomposition la plus importante du sulfate de potasse, est celle qui a lieu par beaucoup de matières combustibles, notamment par le charbon & par plusieurs substances métalliques. (*Voyez mes Mémoires de Chimie, pag. 225.*) Si l'on chauffe fortement dans un creuset un mélange de ce sel & de charbon, le sulfate de potasse n'existera plus, & l'on ne retrouvera que

du soufre uni à l'alkali fixe. Stahl a regardé cette expérience comme très-propre à démontrer la présence du phlogistique; les chimistes modernes l'expliquent par la théorie pneumatique; nous exposerons ces diverses théories dans l'histoire du soufre.

Un quintal de sulfate de potasse, cristallisé, contient, suivant Bergman, environ 52 parties de potasse, 40 d'acide sulfurique, & 8 d'eau de cristallisation.

Ce sel n'existant que rarement & en petite quantité dans la nature, celui qu'on emploie en médecine, est toujours le produit de l'art. On peut le faire de trois manières; premièrement, en combinant directement l'acide sulfurique avec la potasse, il en résulte sur-le-champ du sulfate de potasse qu'on peut dissoudre dans l'eau, & faire cristalliser, comme nous l'avons dit. Le second moyen, c'est de décomposer, à l'aide de l'acide sulfurique, les sels neutres, formés par l'union de la potasse aux autres acides, tels que le nitrate, le muriate & le carbonate de potasse, &c. il résulte toujours du sulfate de potasse de ces décompositions. La troisième manière de former ce sel, c'est de décomposer les sels sulfuriques terreux & métalliques par la potasse. Cette dernière précipite les substances salino-terreuses & les oxides

métalliques unis à l'acide sulfurique. Nous reviendrons sur ces deux dernières manières de préparer le sulfate de potasse, lorsqu'il sera question des sels neutres qu'on emploie pour cette préparation.

Ce sel n'est d'un grand usage qu'en médecine ; c'est un purgatif assez bon. On le donne quelquefois seul, à la dose d'une demi-once ou d'une once. Le plus souvent on ne l'administre qu'à celle d'un ou de deux gros, associé comme auxiliaire, à d'autres médicamens purgatifs. On l'emploie aussi comme fondant dans les maladies chroniques, & sur-tout dans les dépôts laitieux. On le donne alors à la dose de quelques gros dans des boissons appropriées ; mais sa vertu fondante est fort inférieure à celle de plusieurs autres sels neutres plus solubles & plus sapides.

L'acide sulfureux, ou l'acide sulfurique, avec excès de soufre, uni à la potasse, forme un sel neutre un peu différent du précédent, que Stahl appeloit sel sulfureux, & que nous nommerons *sulfite de potasse* ; ce sel crystallise en polyèdres à dix faces, ou en deux pyramides à quatre faces, coupées vers leurs bases ; il est très-amer, très-dissoluble, légèrement déliquescent ; presque tous les acides minéraux, & plusieurs acides végétaux en dégagent l'acide sulfureux, sous la forme de

gaz, & avec effervescence. Exposé à l'air, le sulfite de potasse absorbe peu-à-peu de l'oxigène, & devient sulfate de potasse.

Sorte II. SULFATE DE SOUDE.

Le sulfate de soude, nommé jusqu'à présent *sel de Glauber*, d'après le nom du chimiste allemand qui l'a découvert, est un sel neutre parfait formé, comme l'indique son nom, par l'union de l'acide sulfurique & de l'alkali minéral ou soude. Ce sel a beaucoup de propriétés communes avec le sulfate de potasse, & il en a quelques-unes de particulières; il est également crySTALLISABLE; il a une saveur amère; il est très-peu fusible; il est soluble dans l'eau; il ne s'unit point aux terres; il est en partie décomposable par les acides nitrique & muriatique, comme le sulfate de potasse; cependant plusieurs de ses propriétés s'éloignent beaucoup de celles de ce dernier, comme nous allons le voir, en les parcourant plus en détail.

Le sulfate de soude est ordinairement un corps plus ou moins blanc ou transparent, d'une forme régulière. Ses crySTAUX sont des prismes à six pans inégaux & striés, terminés par des sommets dièdres. Il est rare qu'ils aient cette forme régulière; le nombre des faces varie, ainsi que leur étendue,

leur position, leurs stries, comme l'a exposé fort en détail M. Romé de Lisle, dans sa crystallographie. Ses crystaux varient aussi en étendue depuis celle de prismes très-fins, ou de petites aiguilles, jusqu'à celle de gros prismes, de près d'un pouce de diamètre, & de 6 à 8 pouces de longueur, comme on les obtient dans des crystallisations en grand. La saveur de ce sel est d'abord fraîche, puis d'une amertume très-forte. Il n'altère point les couleurs bleues végétales.

Lorsqu'on l'expose à l'action du feu, il se liquéfie assez promptement, mais bientôt il se dessèche, & devient d'un blanc mat; dans cet état, il ne peut être fondu qu'à une chaleur considérable, comme le sulfate de potasse. Pour bien concevoir ce qui se passe dans cette action du feu sur le sulfate de soude, il faut distinguer deux espèces de fusion dans les matières salines; l'une qui est due à l'eau qui entre dans la formation de leurs crystaux, & qu'on appelle fusion aqueuse; elle n'a lieu que pour les sels qui sont plus solubles, dans l'eau chaude que dans l'eau froide; & elle est due à ce que la portion de ce fluide qui entre dans la composition des crystaux salins, s'échauffe & devient alors capable de dissoudre la matière saline; cette fusion aqueuse n'est donc qu'une dissolution

tion

tion par l'eau chaude; aussi le sulfate de soude fondu se prend-il en masse lorsqu'on le laisse refroidir. Mais si l'on continue de le chauffer, après l'avoir fait liquéfier, il se désèche, & devient blanc; alors la fusion qu'on opère à l'aide d'une plus grande chaleur est vraiment due au feu, & se nomme fusion ignée. Le sulfate de soude est donc tout aussi peu fusible que le sulfate de potasse; comme lui, il se volatilise à la dernière violence du feu, mais il n'éprouve aucune altération dans ses principes par l'action de la chaleur.

C'est encore à la grande quantité d'eau que contiennent les cristaux de sulfate de soude, qu'est due la propriété qu'ils ont de se réduire en une poussière blanche très-fine, lorsqu'on les laisse exposés à l'air. On donne à ce phénomène le nom d'*efflorescence*, parce qu'en effet les cristaux se couvrent d'une espèce de duvet pulvérulent, semblable par la blancheur & par la forme, aux matières sublimées que l'on connoît en chimie, sous le nom impropre de *fleurs*. Ce n'est que parce qu'il perd l'eau qui entre dans la combinaison de ses cristaux, que ce sel tombe ainsi en poussière par le contact de l'air, aussi son efflorescence n'est-elle jamais plus rapide & plus marquée que lorsque l'air est très-sec & par conséquent très-avide d'humidité. Ce phénomène est donc très-analogue au dessèchement

opéré par la chaleur ; tous les deux dépendent uniquement de l'évaporation de l'eau qui fait partie constituante des cristaux. Cependant comme l'eau qui entre dans les cristaux de sulfate de soude & dans ceux de tous les sels efflorescens en général , est exactement combinée avec la matière saline, il paroît que c'est par une espèce d'attraction élective entre l'air & l'eau que l'efflorescence a lieu. Ce phénomène doit être regardé comme une décomposition des cristaux, opérée en raison de l'affinité plus grande qu'il y a entre l'eau & l'air, qu'entre l'eau & la matière saline. C'est ainsi que j'ai toujours conçu l'efflorescence , & je ne vois pas qu'on puisse l'expliquer autrement. (Voyez mes Mémoires de Chimie.) Le sulfate de soude perd presque la moitié de son poids dans cette altération ; mais sa nature n'est pas changée, on peut lui rendre sa forme cristalline, en lui restituant l'eau qu'il a perdue. Quoiqu'aucun auteur de matière médicale n'ait fait cette observation , il nous paroît important de connoître exactement la quantité d'eau que perd le sulfate de soude dans son efflorescence , pour prescrire en médecine une dose toujours égale de ce sel dans ces deux états. On doit le donner effleuri à un peu plus d'un tiers de moins que lorsqu'il est en beaux cristaux transparens.

Le sulfate de soude est très-dissoluble dans l'eau. Il ne faut que quatre parties d'eau froide pour en dissoudre une partie. Cette quantité d'eau nécessaire à sa dissolution diminue en proportion de la chaleur de ce fluide. L'eau bouillante dissout presque son poids de ce sel. C'est sur cette propriété qu'est fondée la manière de le faire cristalliser. Comme il est plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide, il suffit de laisser refroidir une dissolution bien chargée de ce sel, & elle donne des cristaux d'autant plus beaux & plus réguliers, que la dissolution est faite à plus grande dose, & qu'elle se refroidit avec plus de lenteur. En faisant cette opération en grand dans les pharmacies, on obtient souvent des prismes striés de plusieurs pouces de longueur, dans lesquels on peut facilement reconnoître la forme régulière de ce sel.

Le sulfate de soude n'a pas plus d'action sur les terres silicée & alumineuse que le sulfate de potasse; il n'entre pas plus que lui dans la formation des verres à cause de son peu de fusibilité. La baryte le décompose comme le sulfate de potasse, mais les autres substances salino-terreuses ne l'altèrent en aucune manière.

La potasse pure & caustique mêlée à une dissolution de sulfate de soude le décompose, parce qu'elle a plus d'affinité avec l'acide sulfu-

rique, que n'en a la soude. Pour se convaincre de cette vérité, il suffit de verser une lessive de potasse caustique dans une dissolution chaude & bien saturée de sulfate de soude. Cette dissolution qui auroit donné des cristaux de ce dernier sel par le refroidissement, ne fournit que du sulfate de potasse par l'évaporation; l'eau mère contient la soude caustique.

L'acide sulfurique se combine avec le sulfate de soude, & y adhère de la même manière qu'au sulfate de potasse.

Les acides nitrique & muriatique le décomposent alors avec les mêmes circonstances que ce dernier sel.

Lorsqu'on chauffe fortement le sulfate de soude avec du charbon & quelques métaux, l'acide sulfurique passe à l'état de soufre, comme nous le dirons plus en détail dans l'histoire de ce corps combustible.

Toutes les propriétés du sulfate de soude, qui diffèrent de celles du sulfate de potasse, font voir que les deux alkalis fixes, qui se ressemblent parfaitement lorsqu'on les considère dans leur état de pureté, sont cependant très-différens l'un de l'autre, puisqu'ils forment des sels très-différents avec le même acide. D'ailleurs la proportion des principes de ce sel diffère beaucoup de celle qui constitue le sulfate de

potasse ; puisqu'un quintal de sulfate de soude contient, d'après les recherches de Bergman, 15 parties de soude, 27 parties d'acide sulfurique, & 58 parties d'eau.

Ce sel est plus abondant dans la nature que le sulfate de potasse. On le trouve en assez grande quantité dans les eaux de la mer, dans celles de certaines fontaines salées, & sur-tout dans plusieurs eaux minérales. L'art peut d'ailleurs lui donner naissance par les trois moyens dont nous avons parlé à l'article du sulfate de potasse. Il n'est pas plus employé dans les arts que ce dernier ; mais il l'est beaucoup plus que lui en médecine. On le donne comme fondant, apéritif & purgatif, depuis un demi-gros jusqu'à une once & demie, suivant les cas où on l'administre ; ses effets sont même plus marqués & plus prompts que ceux du sulfate de potasse, parce qu'il est beaucoup plus soluble dans nos humeurs, & parce que sa faveur est plus vive.

On ne connoît pas les propriétés du sulfate de soude, ou de la combinaison de l'acide sulfureux avec l'alkali de la soude.

Sorte III. NITRATE DE POTASSE OU NITRE ORDINAIRE.

Le nitrate de potasse, le nitre commun ou salpêtre, est un sel neutre, formé par la combinaison saturée de l'acide nitrique avec la

potasse. Ce sel a une faveur fraîche ; il est parfaitement neutre , il n'altère point la couleur du sirop de violettes. Ses cristaux sont des prismes à six pans , terminés par des sommets dièdres ou en biseau , & souvent creusés par un canal dans toute leur longueur.

Il existe en très-grande quantité dans la nature ; il se forme journellement dans les lieux habités par les animaux. On le trouve assez abondamment sur les murs abrités de la pluie ; on l'appelle alors salpêtre ou nitre de houffage.

Il paroît qu'il y a trois circonstances principales qui favorisent sa formation. La première , c'est la présence de la craie ou d'un sel calcaire quelconque ; c'est ainsi que se forme le nitre de houffage que l'on ramasse sur les murs recouverts de plâtre ; c'est ainsi que les démolitions des vieux édifices contiennent de grandes quantités de nitre. Ce sel se trouve encore tout pur dans des craies ; M. le duc de la Rochefoucault en a retiré jusqu'à une once par livre d'une craie de la Roche-Guyon.

La seconde circonstance dans laquelle ce sel se produit, c'est la putréfaction ou la décomposition spontanée des matières végétales & animales. C'est un fait très-connu que les lieux arrosés de liqueurs animales, ou qui contiennent des matières animales en putréfaction, tels que les

fumiers, les étables, les latrines, produisent beaucoup de nitrate de potasse. On a profité de cette observation constante pour former des nitrières artificielles; on construit des fosses ou des hangards couverts, mais exposés à l'air par les côtés; on les remplit de substances putrescibles comme du fumier, des excréments de quadrupèdes, des fientes de volailles, des débris de végétaux; on arrose ces matières de temps en temps, & sur-tout avec des eaux chargées de substances animales ou végétales susceptibles de se pourrir, & on les agite pour renouveler toutes les surfaces. Lorsque la putréfaction est avancée, on prend une petite portion de ces matières & on les lessive pour s'assurer de ce qu'elle contient de nitre: si on la trouve assez chargée, on lessive toute la matière.

La troisième circonstance qui paroît favoriser la production du nitre, c'est le contact de l'air. Telle est la raison de la formation du salpêtre de houffage; c'est aussi celle pour laquelle on agite les mélanges des nitrières artificielles, pour que l'air les touche dans tous leurs points. Enfin, les craies qui contiennent naturellement du nitre, n'en fournissent qu'à une certaine profondeur, & point du tout au-delà de cette espèce. Si ces trois circonstances sont réunies, la production du nitre sera très-abondante; tels sont les principes sur

lesquels il faut construire des nitrières artificielles.

On ne connoît que depuis peu de temps la théorie de la formation du nitre. Glauber & plusieurs autres chimistes qui l'ont suivi, pensoient que ce sel étoit tout formé dans les végétaux, qu'il passoit de là dans les animaux, & que la putréfaction ne faisoit que le dégager de ses entraves; mais on a bientôt reconnu que les végétaux n'en contenoient point une assez grande quantité, pour suffire à celle que l'on retire dans les nitrières artificielles. M. Thouvenel qui a remporté le prix de l'académie sur la formation du nitre, a fait beaucoup d'expériences pour en déterminer la cause, & il a reconnu que l'acide nitrique étoit produit par la combinaison d'un fluide élastique dégagé des matières animales en putréfaction, avec l'air vital. Il a également établi que cet acide une fois formé, se combine avec la terre calcaire lorsque l'on n'emploie que des matières animales pour les nitrières, & que les débris des végétaux sont utiles pour fournir l'alcali fixe ou la potasse, qui est la base du nitre ordinaire. Mais M. Thouvenel n'avoit point déterminé la nature du gaz qui se dégage des matières animales en putréfaction, & c'est M. Cavendish qui a démontré que ce gaz est le même que celui qui constitue un des principes de l'atmosphère, sous le nom d'air phlogistique, de

mosfere atmosphérique, ou de gaz azote; il a fait de véritable acide nitrique par la combinaison de ce gaz avec l'air vital, au moyen de l'étincelle électrique.

Le nitrate de potasse est très-altérable par la chaleur: si on expose l'action du feu dans un creuset, il se liquéfie assez vite, & cette liquéfaction est une fusion ignée; car quoiqu'on le tienne quelque temps dans cet état, il ne se dessèche pas, & peut rougir sans prendre la forme sèche. Si on le laisse refroidir après l'avoir fait fondre, il se fige en une masse opaque, que l'on nomme *cristal minéral*, & qui est aussi pesante, aussi fusible & aussi dissoluble que le nitrate de potasse. Le cristal minéral des pharmacies diffère du nitre pur fondu, en ce qu'il contient un peu de sulfate de potasse produit par la combustion du soufre qu'on ajoute, à la dose d'un gros par livre de nitre, suivant la pharmacopée de Paris.

Si on laisse le nitrate de potasse exposé à l'action du feu après sa fusion, il se décompose & il s'alkalise de lui-même. Cette opération faite dans une cornue réussit de même, & instruit en même-temps sur la décomposition de l'acide nitrique. En effet, au lieu d'obtenir cet acide pur, il passe une grande quantité d'un fluide aériforme qu'on peut recueillir au-dessus

de l'eau, & qui est de véritable air vital mêlé de gaz azote. L'alkali résidu fait ordinairement fondre très-vîte la cornue, & on ne peut poursuivre l'opération jusqu'à la fin qu'avec une cornue de grès très-réfractaire. Voilà donc l'acide nitrique entièrement décomposé en air vital & en gaz azote, par le moyen de la chaleur & la lumière qui séparent ses deux principes. Si l'on ne pousse point le feu jusqu'à décomposer entièrement le nitrate de potasse, l'alkali reste chargé d'une certaine quantité d'acide nitreux, ou nitrique avec excès de gaz nitreux; on en dégage cet acide avec le vinaigre; ce sel dans cet état est ce que nous appelons *nitrite de potasse*, en raison de l'état de l'acide nitreux qu'il contient; comme on nomme sulfate de potasse, la combinaison de l'acide sulfureux avec cet alkali; si l'on chauffe plus fortement le nitrate de potasse, l'alkali reste pur & caustique. On conçoit d'après la facilité avec laquelle la chaleur décompose le nitrate de potasse, que pour faire du cristal minéral par la simple fusion il ne faut pas tenir ce sel trop long-temps au feu; sans cette précaution ce médicament contiendrait un excès de potasse dont l'effet seroit beaucoup trop violent.

Le nitrate de potasse se décompose avec d'autres phénomènes, lorsqu'on l'expose à l'action du

feu avec des corps combustibles ; appliqué sur un charbon , il produit une flamme blanche , vive , accompagnée d'une espèce de décrépitation , c'est ce qu'on appelle détonation ou fusion du nitre , on dit alors que ce sel détonne ou fuse , & c'est à ce caractère qu'on le reconnoît facilement. Sthal croyoit que ce phénomène étoit dû à la combinaison rapide de l'acide du nitre avec le phlogistique ; & M. Baumé, d'après cette théorie , pensoit qu'il se formoit dans cette expérience un soufre nitreux qui s'enflammoit sur le champ. J'ai lu en 1780 à l'académie un mémoire dans lequel j'ai démontré que le nitrate de potasse n'est pas combustible par lui-même & ne forme pas de soufre nitreux dans sa détonation , mais que ce phénomène n'est dû qu'à ce que la matière combustible, qu'il est nécessaire d'ajouter à ce sel pour le faire détonner, brûle plus ou moins rapidement à l'aide de l'air vital qui se dégage en grande quantité du nitrate de potasse fortement chauffé. Cette théorie est complètement prouvée ; 1°. parce que ce sel ne fuse jamais seul ; 2°. parce qu'après sa détonation, à l'aide d'une matière inflammable , cette dernière est entièrement brûlée ; 3°. parce que plus la quantité de nitrate de potasse est grande , relativement à celle du corps combustible , plus la combustion de ce corps est

complète ; 4°. enfin parce que la détonation a lieu aussi bien dans les vaisseaux clos qu'à l'air libre, ce qui ne peut se faire qu'à l'aide de l'air vital fourni par ce sel. Cette assertion est entièrement démontrée par ce qui se passe dans l'opération des *clyffus* de nitre, qui ne sont que des détonations de ce sel avec différentes matières combustibles dans des vaisseaux fermés. Nous ne citerons ici que celle qui se fait avec le charbon. On adapte deux ou trois ballons enfilés à une cornue de terre ou de fer, à laquelle on a pratiqué dans la partie supérieure une ouverture que l'on peut boucher avec un couvercle. On fait chauffer ce vaisseau, & lorsque son fond est rouge, on projette peu-à-peu le mélange du nitrate de potasse & de charbon par la tubulure que l'on ferme promptement. Pendant la détonation les ballons sont remplis de vapeurs, dont une partie se condense en une liqueur fade nullement acide & souvent alcaline ; le résidu n'est que de la potasse chargée d'acide carbonique : l'acide nitrique est donc entièrement décomposé, il se produit une grande quantité de gaz que j'ai recueilli en adaptant à la partie supérieure des ballons qui étoient tubulés dans cette région, ou une veffie ou des tubes dont les extrémités étoient reçues sous des cloches pleines d'eau. Ce gaz étoit en grande partie

de l'acide carbonique, mêlé d'un peu de gaz inflammable & de gaz azote, l'un des principes de l'acide nitrique. Le gaz inflammable provient de la décomposition d'une partie de l'eau du nitre par le charbon.

Le résidu de la détonation du nitrate de potasse avec du charbon faite dans un creuset, porte le nom impropre de *nitre fixé par les charbons*, c'est de la potasse combinée avec l'acide carbonique.

Le nitrate de potasse bien pur ne s'altère en aucune manière à l'air.

Il est très-dissoluble, puisque trois ou quatre parties d'eau froide en dissolvent une partie, & l'eau bouillante en dissout le double de son poids. Aussi cristallise-t-il très-bien par refroidissement; c'est sur ces deux propriétés qu'est fondé l'art d'extraire le nitrate de potasse des plâtras où il est contenu. Les salpêtriers mettent les plâtras concassés dans des tonneaux dont le fond percé d'un trou dans son milieu est couvert de cendres. Ils y font passer de l'eau jusqu'à ce qu'elle en soit très-chargée, observant de mettre de l'eau pure sur des plâtras déjà lavés pour les épuiser tout-à-fait, & l'eau déjà salée sur des plâtras neufs pour la charger entièrement. Ils font ensuite évaporer leur lessive dans des chaudières de cuivre. Ils en

retirent les premières pellicules, qui ne sont que du muriate de soude ou sel marin contenu dans les plâtras. Ils nomment ce sel *grain*, & ils sont obligés par leurs réglemens de le rapporter aux raffineries. Lorsque l'eau est assez évaporée pour qu'elle se fige par le refroidissement, ils la mettent dans des bassinaux où le nitrate de potasse se cristallise : ce sel est très-impur & très-sale ; c'est ce qu'on appelle le nitre de la première cuite. Quelques chimistes ont cru que les cendres employées par les salpêtriers ne servoient qu'à dégraisser le nitrate de potasse, & cette opinion paroissoit fondée sur ce que ces matières ne contiennent presque point d'alkali, & sur-tout sur ce que les salpêtriers du Languedoc emploient les cendres du tamarisc, qui ne contiennent que du sulfate de soude. Mais ce sel, ainsi que le sulfate de potasse, est tout aussi bon pour décomposer le nitrate calcaire qui se trouve en grande quantité dans les plâtras, par la voie des attractions électives doubles, ainsi que M. Lavoisier l'a observé pour les cendres lessivées, employées par les salpêtriers de Paris : nous reviendrons sur ce fait avec plus de détail à l'article du nitrate calcaire.

Le nitrate de potasse de la première cuite est toujours fort impur ; il contient outre le nitre pur cinq autres sortes de sels, savoir du muriate

de soude, du nitrate de magnésie, du nitrate calcaire, du muriate de magnésie & du muriate calcaire, qu'il s'agit de séparer pour avoir le nitrate de potasse dans son état de pureté. On parvient à le purifier en le faisant redissoudre dans le moins d'eau possible, en clarifiant cette liqueur bouillante à l'aide du sang de bœuf dont le coagulum albumineux formé par la chaleur entraîne toutes les impuretés, en s'élevant du fond de la liqueur à sa surface; on fait ensuite évaporer cette seconde lessive, & on en obtient par le refroidissement un nitrate de potasse, qui est beaucoup plus pur & qu'on nomme nitre de la seconde cuite. Il est encore altéré par une certaine quantité de muriate de soude & d'eau mère. On le purifie une troisième fois par le même procédé, & il devient beaucoup plus blanc & plus pur; c'est le nitre de la troisième cuite. Comme on le fait cristalliser très-promp-tement, il est en grosses masses assez confuses; il se forme cependant dans le milieu des bassinaux une couche de cristaux alongés & réguliers qu'on appelle nitre en baguette. Ce dernier est rejeté dans les arsenaux, parce qu'il est moins propre à former de bonne poudre à canon, que le nitre en grosses masses informes, à cause de l'eau qu'il retient dans sa cristallisation, & qui nuit à la combustion de la poudre.

Les chimistes & les pharmaciens purifient encore le nitre de la troisième cuite par de nouvelles dissolutions & cristallisations : de cette manière ils sont certains d'avoir un nitrate de potasse très-pur, & qui ne contient plus aucune matière étrangère, sur-tout les muriates à base de soude, de chaux & de magnésie, dont on ne peut presque jamais enlever les dernières portions dans les raffineries en grand (*).

Le nitrate de potasse paroît éprouver quelques altérations de la part de la terre silicee, puisqu'on en retire l'acide en le distillant avec du sable. Cet acide passe sans couleur, il répand quelques vapeurs ; le résidu est plus ou moins vitreux,

(*) Rien n'est si singulier aux yeux des naturalistes & des chimistes, que la production de six sortes de sels dans les plâtras, & sur-tout l'union constante de chaque base alcaline à un acide particulier. La potasse se trouve toujours unie à l'acide nitrique, & la soude est toujours combinée avec l'acide muriatique. Il semble qu'il y ait un rapport particulier entre ces différentes espèces de sels primitifs, & qu'ils se choisissent mutuellement; car pourquoi ne trouve-t-on pas de muriate de potasse ou du nitrate de soude? On pourroit observer la même chose pour les sels terreux: en effet, il y a bien plus de muriate de magnésie & de nitrate calcaire, que de nitrate de magnésie ou de muriate calcaire; cela indique que la magnésie a une affinité particulière avec l'acide muriatique, & que la chaux en a de même une avec l'acide nitrique.

suivant

suivant la quantité de sable employé, & suivant le degré de chaleur qu'on a donné. Il paroît que le sable décompose le nitrate de potasse par la tendance qu'il a pour se combiner avec sa base alkaline, puisqu'en distillant le nitre sans intermède, on n'obtient point d'acide nitrique, mais de l'air vital, mêlé de gaz azote. Je crois que cela vient de ce que dans la distillation du nitrate de potasse sans intermède, l'alkali réagit sur l'acide, & contribue à sa décomposition; tandis que, lorsqu'on chauffe ce sel, mêlé avec du sable, ce dernier tendant à s'unir à la potasse pour former du verre, l'empêche de réagir sur l'acide qui passe alors sans altération. Les terres argileuses décomposent aussi le nitre. On se sert communément d'une argile plus ou moins colorée. C'est une pareille terre que les distillateurs d'eau-forte de Paris emploient. Ils introduisent deux livres de nitre dans la seconde cuite, avec six livres d'argile colorée de Gently dans des cornues de terre d'une forme particulière, qu'on nomme des *cuines*, & qui sont placées les unes à côté des autres, sur des fourneaux alongés, connus sous le nom de *galères*; leur col est reçu dans une bouteille de même forme, qui sert de récipient. Ils retirent, par ce moyen, d'abord une liqueur transparente peu acide, qu'ils nomment *flegme de l'eau-*

forte, ensuite de l'acide de plus en plus concentré. Le résidu est une substance terreuse rouge & très-dure, qui sert à faire une espèce de mortier. Cette expérience n'est rien moins que propre à prouver que l'argile décompose le nitre de potasse. 1°. Les distillateurs n'emploient qu'un nitre fort impur, & qui contient beaucoup de nitre terreux. 2°. Ils se servent d'une argile très-composée, & souvent remplie d'une grande quantité de pyrites, dont l'acide sulfurique peut décomposer le nitre. Pour compter sur cette décomposition, il faut la faire avec de l'argile blanche, & mieux encore avec la base de l'alun ou l'alumine. Cette terre n'ayant pas autant de tendance pour s'unir à l'alkali que le sable, & ne formant pas de verre avec ce sel, ne paroît pas pouvoir décomposer aussi complètement le nitrate de potasse que le sable. Cependant M. Baumé dit avoir obtenu l'acide du nitrate de potasse par la porcelaine & l'argile cuite en grès, qui ne contiennent point d'acide sulfurique, quoiqu'il ait cru que c'étoit à cet acide, contenu dans les argiles, qu'étoit due la décomposition de ce sel.

La baryte décompose le nitrate de potasse, & en sépare l'alkali. Bergman, dans sa table d'affinités, place cette substance salino-terreuse avant les alkalis, & immédiatement après l'acide nitrique.

La magnésie, la chaux & les alkalis n'ont aucune action nitrique.

Les acides en ont une très-marquée sur ce sel, sur-tout l'acide sulfurique qui a réellement plus d'affinité avec les alkalis, que n'en a l'acide nitrique. Si on verse de l'acide sulfurique concentré sur du nitrate de potasse bien sec, il se produit une effervescence considérable, & l'on voit s'élever des vapeurs rouges qui ne sont que de l'acide nitreux. En faisant cette opération dans une cornue à laquelle est ajusté un récipient, on recueille cet acide, connu sous le nom d'esprit de nitre : cette opération est appelée dans les laboratoires, distillation de l'esprit de nitre, à la manière de Glauber, parce que c'est ce chimiste qui le premier l'a décrite assez clairement. Dans ce procédé, on étoit obligé de laisser au ballon un petit trou ouvert, pour donner issue aux vapeurs d'acide nitreux; on avoit remarqué que ces vapeurs étoient très-difficiles à condenser, & qu'elles occasionnoient deux accidens : le premier étoit la perte d'une quantité notable du plus fort esprit de nitre qui se dissipoit par la tubulure du vaisseau; le second consistoit dans le danger que couroit l'artiste exposé à ces vapeurs très-âcres & très-corrosives; c'étoit donc un procédé très-défectueux. M. Woulfe, savant chimiste anglois, a trouvé le moyen de

remédier à ces inconvéniens : au lieu d'employer un récipient percé d'un petit trou, il se fert d'un ballon à deux pointes; il place dans l'extrémité de ce vaisseau, opposée à la cornue, un tube, dont un bout qui fait angle droit avec l'autre, plonge dans une bouteille; cette bouteille a deux tubulures sur ses côtés; chacune de ces tubulures reçoit un syphon qui passe dans une autre bouteille, placée de chaque côté de la première. Les deux bouteilles collatérales sont jointes par le moyen d'un syphon avec deux vaisseaux pareils, dont les tubulures latérales restent ouvertes. La première bouteille reste ordinairement vide, les bouteilles collatérales contiennent une certaine quantité d'eau dans laquelle plonge l'extrémité inférieure & la plus longue du tube qui communique de l'une à l'autre; la partie supérieure de ces bouteilles reste vide, & lorsque la vapeur d'acide passe au-dessus de l'eau des premières, elle est portée par les autres tubes jusques dans l'eau des bouteilles suivantes. Par cet appareil ingénieux, il ne se perd rien du tout, & l'artiste n'est nullement incommodé. L'acide nitreux en vapeur passe dans le ballon, & va dans les premières bouteilles où il est absorbé par l'eau. Celui qui ne peut pas l'être, passe dans les secondes bouteilles collatérales, & s'y unit à l'eau

qu'elles contiennent. Il se dégage par la tubulure ouverte des dernières bouteilles, une quantité plus ou moins grande d'air vital, qu'on peut recueillir dans des cloches. Cet appareil, tel qu'il vient d'être décrit, a un avantage dont il doit être fait mention; à la fin de l'opération, lorsqu'on laisse refroidir la cornue, il se fait un vide dans les vaisseaux, & l'air extérieur pressant sur l'eau des dernières bouteilles ouvertes, la force de remonter par les siphons dans les premières bouteilles collatérales, & de celles-ci dans la bouteille moyenne & la plus voisine du ballon. Si la première bouteille n'étoit pas vide, & n'avoit pas assez de volume pour contenir toute l'eau des suivantes, les liqueurs acides passeroient dans le ballon; & comme l'acide nitreux le plus fort est contenu dans ce vaisseau, il se trouveroit mêlé avec toutes les liqueurs des bouteilles, & il n'auroit pas le degré de force qu'on y recherche; cet inconvénient seroit encore plus préjudiciable pour d'autres distillations, dont nous parlerons par la suite, parce qu'au lieu de diminuer simplement la force du produit, il en altéreroit la pureté.

Pour faire cette opération dans un laboratoire, on met quatre livres de nitrate de potasse pur & fondu en *crystal minéral* dans une cornue

de grès tubulée, placée dans un fourneau de réverbère : on peut aussi se servir de cornues de verre tubulées, que l'on place sur un bain de sable. On verse tout-à-la-fois par la tubulure, deux livres & demie d'acide sulfurique concentré, & on bouche la cornue. On l'adapte & on la lutte promptement à l'appareil décrit ci-dessus, qu'on a eu soin de monter la veille. On la chauffe par degrés, jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien; on peut régler la conduite de l'opération, d'après le dégagement & le passage du gaz dans les bouteilles. S'il est trop rapide, la chaleur est trop violente, & on doit la diminuer, de peur que toute la masse de la cornue ne se gonfle trop, & ne passe dans le ballon; si le jeu des bouteilles est trop lent, on augmente le feu pour éviter l'absorption; ainsi cet appareil a encore l'avantage d'avertir l'artiste sur la marche de son procédé.

Le résidu de cette décomposition est du sulfate de potasse, formé par l'union de l'acide sulfurique, avec l'alkali base du nitre: ce sel résidu est connu en pharmacie sous le nom de sel de duobus, ou *arcanum duplicatum*. Il est ordinairement en une masse blanche, opaque, à demi-vitrifiée, remplie de cavités qui annoncent son boursoufflement; ce sel est fort acide, en raison de la quantité d'acide sulfurique que l'on

emploie, & c'est cet excès d'acide qui fait fondre le sel, comme nous l'avons vu dans l'histoire du sulfate de potasse. L'acide nitreux, qu'on obtient par ce procédé, est très-rouge & très-fumant, en raison de la chaleur forte qu'on emploie dans cette distillation, & qui dégage une portion d'air vital. Comme il est toujours mêlé d'une certaine quantité d'acide sulfurique, on le rectifie, en le redistillant sur un quart de son poids de nitre. On doit encore observer qu'il est nécessaire d'employer du nitrate de potasse bien pur, pour avoir de l'acide nitreux sur les effets duquel on puisse compter. Celui qu'on retire du nitre de la seconde cuite contient de l'acide muriatique, & agit dans les dissolutions à la manière de *l'eau régale*. On peut purifier cet acide, & lui enlever l'acide muriatique qu'il contient, par une distillation bien ménagée, comme l'ont démontré MM. de Laffonne & Cornette. (*Acad. 1781, pag. 653 à 656.*)

L'acide boracique concret décompose le nitre, à l'aide de la chaleur, & en dégage un acide nitrique assez concentré; il paroît que c'est en raison de sa fixité qu'il opère cette décomposition, comme le pensent MM. les académiciens de Dijon; cependant il faut aussi l'attribuer en partie à l'attraction qui est entre l'acide boracique & la potasse base du nitre.

Le nitrate de potasse est d'un très-grand usage dans les arts. Il est le principal & le plus utile des ingrédiens de la poudre à canon, dont nous parlerons à l'article du soufre. Brûlé avec différentes doses de tartre, il forme des matières fondantes, nommées *flux*, qu'on emploie en docimastie, pour fondre & réduire les substances métalliques, &c. &c.

On s'en sert fréquemment en médecine, comme d'un médicament calmant, rafraîchissant, diurétique, anti-septique, &c. On l'administre dans une boisson quelconque, à la dose de dix à douze grains, jusqu'à celle d'un demi-gros. & plus. Les médecins en obtiennent tous les jours de très-bons effets.

Sorte IV. NITRATE DE SOUDE.

Le nitrate de soude, que l'on a nommé *nitre cubique*, *nitre quadrangulaire*, *nitre rhomboïdal*, est le sel neutre parfait, résultant de la combinaison saturée de l'acide nitrique & de la soude.

Ce sel est ordinairement en assez gros cristaux rhomboïdaux très-réguliers; le nom de nitre rhomboïdal lui convenoit donc mieux que celui de nitre cubique.

Sa saveur est fraîche, & un peu plus amère que celle du nitrate de potasse.

Le feu le décompose comme ce dernier ; mais il décrépite , & se fond moins facilement que lui. Au reste , il donne de l'air vital mêlé de gaz azote , s'alkalise comme le nitre de potasse.

Il est un peu plus altérable à l'air que ce dernier , & il en attire légèrement l'humidité.

Il se dissout assez bien dans l'eau froide , & même plus abondamment que le premier , puisque deux parties d'eau , à la température ordinaire de 10 degrés , en dissolvent une partie ; l'eau bouillante n'en dissout presque pas davantage ; aussi pour l'avoir cristallisé régulièrement , on est obligé d'évaporer lentement sa dissolution. En exposant une lessive bien claire de ce sel dans un endroit sec , on y trouve au bout de quelques mois , des cristaux rhomboïdaux de six à huit lignes , & quelquefois de près d'un pouce d'étendue. Ce procédé est en général celui qui réussit le mieux pour faire cristalliser les sels qui ne sont pas plus solubles dans l'eau chaude que dans l'eau froide.

Le nitrate de soude détonne sur les charbons ardents , & fait brûler tous les corps combustibles avec lesquels on le chauffe un peu moins rapidement que le nitrate de potasse.

La terre silicée en dégage l'acide nitrique , & forme du verre avec sa base ; l'argile en sépare aussi l'acide , & le résidu de cette décomposition

est une espèce de fritte un peu boursoufflée & opaque, lorsqu'on a donné un bon coup de feu.

La baryte le décompose, & met à nud la soude. La magnésie & la chaux ne l'altèrent pas sensiblement.

La potasse a plus d'affinité que sa base avec l'acide nitrique avec lequel elle forme du nitrate de potasse; on peut se convaincre de cette décomposition par une expérience très-facile. Si l'on partage une dissolution bouillante & saturée de nitrate de soude en deux portions, & si l'on jette dans l'une d'elle de la potasse caustique, celle-ci déposera pendant son refroidissement des cristaux prismatiques de nitrate de potasse; tandis que la portion dans laquelle on n'aura point mis de potasse, ne cristallisera point, parce que les cristaux de nitrate de soude ne se forment que par l'évaporation lente.

L'acide sulfurique concentré, versé sur le nitrate de soude, en dégage l'acide nitrique avec effervescence. On peut distiller ce mélange, & obtenir de l'acide nitrique, comme avec le nitrate de potasse. Les autres acides minéraux n'ont pas plus d'action sur ce sel que sur le précédent.

Les sels neutres déjà examinés, les sulfates de potasse & de soude, & le nitrate de potasse, n'altèrent en aucune manière le nitrate de soude;

si ces sels sont dissous dans la même eau, ils crystallisent séparément, & chacun dans leur ordre ordinaire; le nitrate de potasse & le sulfate de soude par refroidissement, le sulfate de potasse & le nitrate de soude par l'évaporation. Toutes ces propriétés démontrent que le nitrate de soude ne diffère du nitrate de potasse que par sa forme, sa faveur, sa légère déliquescence, sa solubilité plus grande, sa propriété de crystalliser par l'évaporation, & sur-tout sa décomposition par la potasse.

On n'a point encore trouvé le nitrate de soude dans la nature; il est toujours un produit de l'art, qui le forme de cinq manières différentes; 1°. en unissant directement l'acide nitrique avec la soude; 2°. en décomposant par ce même alkali les nitrates terreux, le nitrate ammoniacal & les nitrates métalliques; 3°. en décomposant le muriate de soude par l'intermède de l'acide nitrique; 4°. en décomposant le sulfate de soude par l'esprit de nitre fumant; 5°. enfin, en décomposant les dissolutions métalliques nitriques qui en sont susceptibles par le muriate de soude: dans ce dernier cas, à mesure que l'acide muriatique s'unit au métal qu'il sépare de l'acide nitrique, ce dernier se combine avec la soude qui quitte son premier acide. Toutes ces décompositions seront détaillées en particulier à

l'article de chacun des sels qui en sont susceptibles.

Le nitrate de soude pourroit servir aux mêmes usages que le nitrate de potasse ; mais comme il ne produit pas tous les effets de ce dernier sel, sans doute à cause de la plus grande affinité qu'il a avec l'eau, on ne l'emploie pas dans les arts ; d'ailleurs comme on ne le trouve point dans la nature, & comme il n'est qu'un produit de l'art, on n'a pas essayé d'en faire un usage particulier ; on n'a même pas encore fait sur ce sel toutes les recherches nécessaires pour en bien connoître les propriétés.

Sorte V. MURIATE DE POTASSE.

Le muriate de potasse, appelé autrefois *sel fébrifuge de Sylvius*, est formé par l'union saturée de l'acide muriatique avec la potasse. Il a été mal-à-propos nommé *sel marin régénéré*, puisqu'il diffère de ce sel par la nature de sa base. Ses cristaux sont des cubes, mais qui ont presque toujours un aspect confus, & une forme peu régulière. Sa saveur est salée, piquante, amère & désagréable : lorsqu'on l'expose au feu, il décrépité, c'est-à-dire, que ses cristaux se brisent & s'éclatent en petits morceaux, ce qui vient de la raréfaction subite de l'eau qui entre dans leur composition ; si on le laisse sur le

feu après qu'il a décrépité, & que la chaleur soit assez forte, il se fond & se volatilise, mais sans se décomposer; il peut servir de fondant aux terres & aux substances métalliques. Sa principale utilité dans ce cas, c'est qu'en recouvrant les matières, il fixe l'action des autres fondans, les empêche de se volatiliser, & prévient les altérations que l'accès de l'air pourroit produire.

Le muriate de potasse est peu altérable à l'air, il n'en attire que très-légèrement l'humidité.

Il lui faut environ trois parties d'eau froide, pour être tenu en dissolution; l'eau chaude n'en dissout pas davantage; c'est pour cela qu'on est forcé d'avoir recours à l'évaporation lente, pour l'obtenir cristallisé. C'est un des sels qu'il est le plus difficile d'avoir en cristaux réguliers d'un certain volume.

L'argile paroît le décomposer en partie, puisqu'en distillant du muriate de potasse avec les glaises des environs de Paris, on obtient de l'acide muriatique; à la vérité, cette opération n'en fournit qu'une petite quantité, & son résultat est bien éloigné de celui que donne le nitrate de potasse. Il paroît aussi que le sable a la même action que l'argile sur le muriate de potasse.

La baryte s'empare de son acide, & en sépare

la potasse suivant Bergman. La magnésie & la chaux ne l'altèrent en aucune manière.

Les acides sulfurique & nitrique en dégagent l'acide muriatique avec effervescence (1) : ce phénomène est d'autant plus marqué, que le muriate de potasse est plus sec. Celui que l'on a fait décrépiter, & qui a perdu son eau de cristallisation, produit une effervescence très-considérable avec l'acide sulfurique concentré, & le mélange s'échauffe beaucoup. En faisant ces

(1) Nous avons déjà fait observer, en parlant de la décomposition du nitrate de potasse par l'acide sulfurique concentré, que l'acide nitrique se dégageoit avec une vive effervescence. Nous retrouvons ici le même phénomène pour l'acide muriatique: il est même beaucoup plus marqué dans ce dernier sel, parce que son acide a une très-grande tendance pour se mettre dans l'état de gaz. Telle est la cause générale des effervescences dont la nature & les différences n'ont été bien connues que depuis très-peu de temps. On croyoit autrefois que c'étoit au dégagement de l'air qu'elles étoient dues; on est convaincu aujourd'hui que ce n'est pas l'air, mais tous les corps qui peuvent affecter l'agrégation aériforme qui les produisent; ainsi, nous avons fait voir que l'ébullition de l'eau pouvoit être regardée comme une sorte d'effervescence. Comme cette vérité a besoin d'être souvent répétée, jusqu'à ce qu'elle soit bien connue & bien entendue de tout le monde, nous reviendrons plusieurs fois sur cet objet, en traitant des différens sels neutres susceptibles d'être décomposés par les acides.

décompositions dans des cornues, on obtient de l'acide muriatique dans le récipient, & la cornue contient du sulfate de potasse, lorsqu'on opère avec l'acide sulfurique: le récipient contient, au contraire, de l'eau régale, & le résidu donne du nitrate de potasse, si l'on emploie l'acide nitrique. L'acide boracique décompose aussi le muriate de potasse, par le moyen de la distillation, & en dégage l'acide muriatique. Comme toutes ces opérations se pratiquent avec le muriate de soude, ou sel marin, nous les décrirons plus en détail à l'article de ce dernier. Les acides carbonique & fluorique n'ont aucune action sur le muriate de potasse.

Les sulfates & les nitrates de potasse & de soude n'en ont pas davantage sur ce sel; lorsqu'ils sont dissous dans la même eau, chacun d'eux crySTALLISE séparément & à sa manière.

Le muriate de potasse se rencontre fréquemment dans la nature, mais toujours en assez petite quantité. On le trouve dans les eaux de la mer & des fontaines salées; il existe, quoique rarement, dans les lieux où l'on rencontre le nitrate de potasse; on le trouve encore dans les cendres des végétaux, & dans quelques humeurs animales. L'art peut aussi le produire, 1°. en combinant directement l'acide muriatique avec la potasse; 2°. en décomposant les muriates terreux,

ammoniacaux ou métalliques, par le même alkali; 3°. en décomposant le sulfate ou le nitrate de potasse, par le moyen de l'acide muriatique, comme l'a indiqué M. Cornette.

On employoit autrefois ce sel neutre comme un excellent fébrifuge; mais il ne possède cette propriété, que Sylvius lui a attribuée, qu'en sa qualité de sel amer. On préfère aujourd'hui à ce sel les sulfates de potasse & de soude.

Le muriate de potasse n'est pas d'usage dans les arts; son goût désagréable empêche qu'on ne s'en serve pour assaisonnement, comme on le fait du muriate de soude; il a d'ailleurs toutes les propriétés chimiques de ce dernier sel, dont il ne diffère que par sa saveur amère, sa dissolubilité moins grande, son altérabilité à l'air, & sa cristallisation moins régulière; c'est pourquoi nous n'insisterons pas davantage sur son histoire.

Sorte VI. MURIATE DE SOUDE.

Le muriate de soude, plus connu sous les noms de *sel marin*, ou *sel de cuisine*, *sal culinare*, est un sel neutre parfait, formé par la combinaison saturée de l'acide muriatique & de la soude. On doit s'appercevoir que, dans la nomenclature adoptée jusqu'ici, la définition de la nature de ces sels neutres est presque inutile, puisqu'elle est exprimée par la dénomination.

Ce

Ce sel est répandu en quantité considérable dans la nature ; c'est le plus abondant de tous. On le trouve en masses immenses dans l'intérieur de la terre , en Espagne , en Calabre , en Hongrie , en Moscovie , & sur-tout à Wielizcka , en Pologne , près les monts Crapacks. Les mines de ce dernier endroit sont d'une grandeur très-considérable , & le muriate de soude y est en quantité prodigieuse. Ce sel , contenu dans la terre , est ordinairement irrégulier , rarement cristallisé : il est plus ou moins blanc ; on en trouve de coloré : dans cet état , on l'appelle *sel gemme* , parce qu'il a souvent la transparence des cristaux connus sous ce nom. Les eaux de la mer en sont chargées , ainsi que celles de certains lacs & de quelques fontaines ; c'est de ces eaux qu'on le retire par quatre procédés généraux.

Le premier est l'évaporation spontanée par la chaleur du soleil ; ce moyen est mis en usage dans nos provinces méridionales , en Languedoc , à Peyrac , Pécais , &c. On creuse sur le bord de la mer des espèces de fosses , qu'on enduit d'argile bien battue ; on y pratique de petits murs qui les partagent en plusieurs compartimens , & qui communiquent les uns avec les autres. La marée montante dépose de l'eau dans ces marais salans , & elle est retenue par les espèces de cloisons que forment les murs ; on

n'y en laisse qu'une couche assez mince, que la chaleur du soleil évapore très-bien. Quand il s'y est formé une pellicule saline, on la casse, & elle se précipite; on la brise ainsi jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'eau. Alors on ramasse le sel avec des râteaux, & on le met en tas pour le faire sécher. Ce sel est mêlé avec tous ceux qui sont dissous dans les eaux de la mer, tels que les sulfates de soude & de magnésie, les muriates de magnésie & de chaux. Il est aussi sali par une portion de la glaise qui forme le fond des marais salans; enfin on y trouve du fer & du mercure en très-petits globules; ce dernier s'y démontre facilement en laissant séjourner une lame d'or dans le sel; elle y est blanchie très-manifestement. Ce sel, fort impur, est connu sous le nom de *sel de gabelle*.

Dans les provinces septentrionales de la France, en Normandie & en Bretagne, on se sert de l'évaporation artificielle à l'aide du feu. Dans l'Avranchin, on prend les sables mouvans sur lesquels l'eau de la mer a déposé des cristaux salins; on les lave avec la moins grande quantité possible d'eau de mer, afin que le sel n'en ait que ce qu'il lui en faut pour être dissous; on porte cette eau salée dans des chaudières de plomb dans lesquelles on l'évapore jusqu'à siccité. Ce sel est très-blanc & plus pur que celui

des marais salans. Guettard a décrit avec soin ce travail dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1758.

La Lorraine & la Franche-Comté ont beaucoup de fontaines salées. L'eau de ces fontaines est chargée de différentes quantités de muriate de soude. A Montmorot, dans la dernière de ces provinces, pour obtenir ce sel, on réunit l'évaporation spontanée à l'évaporation par le feu. Pour cet effet, l'eau des puits est portée par des pompes à chapelet, dans un grand bassin. Ce bassin est placé au haut d'un hangard, nommé bâtiment de graduation. Sous cet hangard sont suspendues, par étages, des planches sur lesquelles sont placés de petits fagots d'épines. L'eau tombe sur ces fagots par des robinets; elle se divise en pluie fine; & comme elle présente beaucoup de sulfate à l'air qui circule avec rapidité sous ces hangards, il s'en évapore presque les deux tiers; elle dépose du sulfate de chaux ou de la *sélénite* sur les fagots; & lorsqu'elle est assez chargée de sel pour donner treize à quatorze degrés au pèse-liqueur, elle est portée dans de grandes chaudières de fer, soutenues par des crochets de même métal, qui partent de leur fond & reposent sur des pièces de bois portées par les bords de ces vaisseaux. Ces chaudières, appelées poèles, sont très-larges, & peu pro-

fondes. Elles contiennent cent muids d'eau salée. On les chauffe brusquement ; lorsque l'eau boûte à gros bouillons , elle se trouble d'abord & dépose à sa surface une terre ochreuse en forme d'écume. Il s'en sépare ensuite un sel peu soluble qui n'est que du sulfate de chaux ; les ouvriers le nomment *schlot* : le *schlot* est mêlé d'un peu de muriate de soude, de sulfate de soude & de muriates terreux ; il est reçu dans de petites auges de tôle, placées sur les bords des chaudières, dans lesquelles il est porté par les flots de la liqueur qui boût ; on enlève les augelots de temps en temps , & on les remet jusqu'à ce qu'il se forme à la surface de la liqueur une grande quantité de cristaux cubiques, que les ouvriers appellent *pieds de mouches*. A cette époque on retire les augelots pour la dernière fois. On diminue le feu & on enlève le muriate de soude avec des écumeurs, à mesure qu'il s'en est cristallisé une assez grande quantité ; on continue de l'enlever ainsi , & d'évaporer jusqu'à ce que l'eau ne donne plus de cristaux cubiques. Le sel que l'on obtient est en cristaux plus ou moins gros, suivant la rapidité ou la lenteur de l'évaporation, l'eau qui n'en fournit plus est appelée *muire* ou *eau mère* : elle contient des muriates terreux (1).

(1) On prépare à Montmorot un sel neutre , connu

Wallerius rapporte un quatrième procédé pour retirer le sel des eaux de la mer, mis en usage dans les pays du Nord. On expose cette eau dans des fosses sur le bord de la mer; comme elle n'y forme qu'une petite couche, le froid la pénètre, & elle se gèle; mais la portion d'eau surabondante à la dissolution saline étant la seule susceptible de se geler, celle qui reste fluide retient tout le sel qui étoit contenu dans la quantité primitive, & elle se trouve concentrée au point de laisser cristalliser le muriate de soude à la moindre chaleur; on la porte dans des chaudières de plomb, dans lesquelles on l'évapore.

Les cristaux de muriate de soude sont des cubes très-réguliers & d'autant plus gros, que l'évaporation a été plus lente; ils se groupent ensemble par leurs bords, de manière à former des espèces d'escaliers, ou de trémies creuses. Rouelle l'aîné a observé & décrit ce phénomène avec beaucoup de soin dans ses Mémoires sur la cristallisation. Bergman en a donné une étiologie fort ingénieuse.

sous le nom de *sel d'Epsom de Lorraine*; mais ce n'est que du sulfate de soude ou sel de Glauber dont on a troublé la cristallisation. On le distingue du vrai sulfate de magnésie ou *sel d'Epsom*, en ce qu'il s'effleurit à l'air, tandis que le premier, tel qu'il vient d'Angleterre, est déliquescent.

La saveur de ce sel, qui est salée & agréable ; est connue de tout le monde.

Lorsqu'on l'expose à l'action d'un feu brusque, il pétille & faute en éclats. On appelle ce phénomène *décrépitation* ; il est dû, ainsi que nous l'avons déjà fait observer pour le sulfate de potasse & le muriate de potasse, à ce que l'eau qui entre dans les cristaux se raréfiant subitement, brise & écarte avec effort toutes les petites lames dont ils sont composés. Lorsque toute l'eau est ainsi évaporée, la décrépitation cesse, & le sel est en poussière. Si on continue à le chauffer fortement, il se fond après avoir rougi : en le coulant sur une plaque de marbre, il se fige en une espèce de cristal minéral. Mais il n'est altéré en aucune manière, car on peut lui rendre sa première forme en le dissolvant dans l'eau. Le feu ne le décompose donc pas : en le tenant fondu quelque temps, il finit par se volatiliser sans altération, mais il faut pour cela un feu de la dernière violence.

Le muriate de soude n'éprouve pas d'altération sensible à l'air, lorsqu'il est bien pur ; il se dessèche plutôt qu'il ne s'humecte, & il n'en attire l'humidité que lorsqu'il contient des muriates à bases terreuses, comme celui de gabelle.

Il est très-dissoluble dans l'eau ; il ne lui faut que trois parties de ce fluide pour être tenu

en dissolution. Trois onces & demie d'eau dissolvent très-complètement une once de ce sel : il n'est pas plus dissoluble dans l'eau bouillante que dans l'eau froide. La dissolution se fait seulement un peu plus vite par la chaleur. On obtient les cristaux de ce sel par une évaporation très-lente. Il se forme d'abord sur la liqueur des pieds de mouches qui se joignent, & donnent naissance à une pellicule plus ou moins épaisse ; quelquefois, au lieu de cubes, on observe des espèces de pyramides carrées & creuses, semblables à des trémies. Rouelle, l'ainé, qui a observé avec grand soin tous les phénomènes de cette cristallisation, a vu que ces trémies prenoient naissance de la manière suivante. Lorsqu'il y a un cube formé, ce petit solide s'enfonce un peu dans l'eau; il en naît ensuite un second qui est attiré par le premier, & qui s'attache à lui par un de ses côtés; le même phénomène a lieu pour les trois autres côtés du cube. Il est aisé de concevoir que cet accroissement successif produira des pyramides creuses, dont la pointe sera en bas & la base en haut. Lorsqu'elles sont trop grosses, elles se précipitent au fond de la liqueur. L'eau dans laquelle on a dissous ce sel, & qu'on a fait évaporer jusqu'à ce qu'elle n'en fournisse plus, ne contient plus aucune matière saline, si le sel employé étoit bien

pur : celle de la mer & des salines contient toujours quelques fels à base terreuse. On peut en précipiter la terre à l'aide de la soude, comme nous le dirons à l'article des fels neutres terreux. Tel est le moyen qu'on emploie pour obtenir du muriate de soude très-pur.

Le muriate de soude paroît faciliter la fusion des verres; il occupe toujours la partie supérieure des pots dans lesquels on fond cette matière, & constitue en grande partie le fiel de verre.

On s'en sert pour vitrifier la surface de certaines poteries, & pour leur donner ainsi une espèce de couverture aux dépens de leur portion extérieure, qui se fond à l'aide de la grande chaleur communiquée par le sel; on y parvient aisément, en jetant dans les fours où on la cuit une certaine quantité de muriate de soude. Il se volatilise & se répand sur la surface des poteries, dont il occasionne la fusion par son extrême chaleur. C'est ainsi qu'on enduit la poterie d'Angleterre.

La terre silicée ne l'altère en aucune manière, quoiqu'il paroisse en favoriser la fusion.

L'argile pure a beaucoup moins d'action sur le muriate de soude que sur les nitres: elle ne donne, en la distillant avec ce sel, qu'un acide foible & flegmatique en assez petite quantité. Les dis-

tillateurs d'eau-forte retirent, il est vrai, l'acide muriatique, appelé *esprit de sel*, de cette manière; mais ils emploient du sel de gabelle, qui contient beaucoup de muriates à base terreuse, & ils se servent d'une argile très-colorée & très-impure.

La baryte décompose le muriate de soude comme tous les autres sels alcalins, d'après les expériences de Bergman.

La chaux & la magnésie n'altèrent en aucune manière le muriate de soude. Peut-être ces deux substances salino-terreuses, combinées avec l'acide carbonique, peuvent-elles séparer les principes du muriate de soude par une attraction élective double?

La potasse caustique décompose le muriate de soude, parce qu'elle a plus d'affinité avec son acide que n'en a la soude. Une dissolution de muriate de soude, mêlé avec de la potasse, donne du muriate de potasse par l'évaporation, & l'eau mère contient la soude pure & isolée.

Les acides ont une action très-marquée sur le muriate de soude. Si l'on verse de l'acide sulfurique concentré sur ce sel, il se produit un mouvement très-considérable, une chaleur très-vive; on observe une effervescence violente (1), cau-

(1) L'effervescence est aussi manifeste dans cette opération, que dans l'union du même acide avec la chaux

fée par l'acide muriatique qui se dégage sous la forme de gaz ; on reconnoît la nature de cet acide aériforme dégagé, par la vapeur blanche qu'il forme avec l'eau de l'atmosphère, & par son odeur piquante analogue à celle du safran, lorsque cette vapeur est fort étendue. Si l'on fait cette opération avec l'appareil pneumato-chimique au mercure, on obtient beaucoup de gaz acide muriatique. Glauber est le premier qui ait observé & décrit avec soin cette décomposition du sel marin par l'acide sulfurique, pour retirer l'acide de ce sel ; c'est pour cela qu'on a donné à cet acide le nom d'*esprit de sel marin à la manière de Glauber*. En examinant le résidu de cette opération, il a découvert son sel admirable, ou le sulfate de soude.

Presque tous les auteurs prescrivent, pour distiller l'acide muriatique, de mettre du muriate de soude décrépité dans une cornue de grès tubulée, de verser par la tubulure la moitié de son poids d'acide sulfurique concentré ; il se dé-

& les alkalis saturés d'acide carbonique. Elle a donc lieu toutes les fois qu'un corps, séparé d'une combinaison, se volatilise sous la forme de gaz ; elle peut donc être occasionnée par l'acide carbonique, l'acide muriatique, l'acide nitrique, l'acide sulfureux, l'acide fluorique, &c. Elle ne doit pas être attribuée au dégagement de l'air.

gage sur le champ beaucoup de vapeurs acides, qui passent par le bec de la cornue, & vont se rassembler dans deux ballons enfilés; le dernier de ces vaisseaux est percé d'un petit trou, afin de laisser échapper les vapeurs & de prévenir la rupture de l'appareil. Il en est de cette opération comme de la distillation de l'acide nitreux; on perd une grande quantité de l'acide muriatique le plus pur, qui se dissipe sous la forme de gaz par le trou du ballon, & on est fort incommodé par les vapeurs très-corrosives de cet acide, qui remplissent le laboratoire où se fait la distillation. M. Baumé, pour éviter une partie de ces inconvéniens, ajoute de l'eau dans la cornue. Cette eau, volatilisée dans le ballon, absorbe une partie du gaz acide muriatique; mais comme elle est beaucoup moins volatile que lui, il se perd toujours une grande quantité de cet acide. M. Woulfe a corrigé tous ces défauts, & a trouvé le moyen de se procurer l'acide muriatique le plus fort & le plus concentré possible, en faisant l'inverse du procédé de M. Baumé. Au lieu de faire volatiliser l'eau pour aller après les vapeurs d'acide muriatique, il présente ce liquide à la rencontre du gaz, & il emploie pour cela l'appareil que nous avons décrit à l'article du nitre.

On met huit onces d'eau distillée dans les

bouteilles collatérales, pour un mélange de deux livres de muriate de soude & d'une livre d'acide sulfurique concentré. Le gaz acide muriatique, conduit par des tubes dans l'eau des bouteilles, s'y dissout. Cette eau s'échauffe presque jusqu'à l'ébullition, en se combinant avec le gaz, & elle en absorbe un poids égal au sien. Lorsqu'elle en est chargée à ce point, elle n'en dissout plus, & elle se refroidit; mais le gaz passant dans les secondes bouteilles collatérales, s'y noie de nouveau dans l'eau qu'il échauffe & qu'il fait.

Ce procédé, très-ingénieux & bien d'accord avec les propriétés connues du gaz acide muriatique, a plusieurs avantages; 1°. il évite les inconvéniens de l'acide en vapeur répandu dans l'air; 2°. il empêche qu'on n'en perde la plus grande quantité, comme cela arrivoit même dans le procédé ancien; 3°. il procure l'acide muriatique le plus fort, le plus concentré, le plus fumant qu'il soit possible d'avoir; 4°. cet acide est en même temps très-pur, puisqu'il n'est formé que du gaz dissous dans l'eau. Aussi est-il très-blanc, tandis que celui qu'on avoit autrefois dans les laboratoires étoit toujours d'une couleur citrine; ce qui a même induit les chimistes en erreur, puisqu'ils ont donné cette couleur comme un caractère de cet acide. La

portion d'acide liquide qui, dans ce procédé, se condense dans les alonges, est jaune & salie par les matières étrangères entraînées par l'eau contenue dans le mélange, ainsi que cela arrive dans l'ancien procédé; 5°. la méthode nouvelle avertit l'artiste du degré de feu nécessaire, & de la manière de conduire son opération, par le passage plus ou moins rapide de l'acide muriatique gazeux à travers l'eau des bouteilles; 6°. enfin, ce qu'il y a de plus précieux, elle fournit un moyen de connoître exactement la quantité d'acide contenu dans le sel neutre, puisqu'on n'en perd aucune portion.

L'acide nitrique décompose aussi le muriate de soude; mais comme il est volatil, il monte & s'unit à l'acide de ce sel; il résulte de cette union l'acide mixte connu sous le nom d'acide nitromuriatique ou l'eau régale.

Baron a découvert que l'acide boracique dégage l'acide du muriate de soude à l'aide de la chaleur. Le résidu de cette distillation est du véritable borate de soude très-pur.

L'acide carbonique & l'acide fluorique n'ont point d'action marquée sur le muriate de soude.

Les sels neutres que nous avons fait connoître jusqu'ici n'en ont pas davantage sur ce sel. Lorsque les sulfates, les nitrates de potasse & de

foude, & le muriate de potasse se trouvent dissous dans la même eau que le muriate de soude, chacune de ces matières salines cristallise à sa manière; le muriate de soude est un de ceux qui s'en sépare le premier pendant les progrès de l'évaporation, & il se mêle avec un peu de sulfate & de muriate de potasse; mais le sulfate de soude & le nitrate de potasse restent les derniers en dissolution, & ne se cristallisent que par le refroidissement. C'est pour cela qu'en Lorraine on prend l'eau mère des salines d'où on a retiré le sel de cuisine; on la met dans des tonneaux, & on l'agite avec des bâtons; pendant son refroidissement, le sulfate de soude se cristallise confusément, & en petites aiguilles qui ressemblent à celles du vrai sel d'Epsum, ou sulfate de magnésie.

Les usages du muriate de soude sont fort étendus. Il est employé, 1°. dans quelques poteries, pour faire entrer leur surface en fusion, & leur donner une espèce de couverte; 2°. dans la verrerie pour blanchir & purifier le verre; 3°. dans la docimastie ou dans l'essai des mines, pour servir de fondant aux matières qui forment les scories, pour faciliter la précipitation des métaux, & pour empêcher leur altération par l'air, en les défendant du contact de l'atmosphère.

On sent aujourd'hui le besoin de le faire servir à un usage encore plus important que ceux-là ; à l'extraction de la soude qui devient tous les jours de plus en plus rare , & dont l'usage est très-nécessaire pour les arts. Plusieurs personnes possèdent ce secret en Angleterre , & retirent en grand la soude du sel de la mer.

Quelques chimistes ont pensé que la litarge est susceptible de décomposer le muriate de soude à froid & par la simple macération ; il paroissoit que réunissant deux propriétés , la première de contenir de l'acide carbonique capable d'attirer la soude , la seconde de se former avec l'acide muriatique un sel insoluble , & facile à se séparer de la lessive alkaline , elle devoit agir par une attraction élective double ; mais les essais que j'ai faits , sur cet objet , m'ont prouvé que ce procédé étoit insuffisant. Schéele a vu que le fer plongé dans une dissolution de muriate de soude se couvre de soude saturée d'acide carbonique ; il a obtenu le même succès du sulfate & du nitrate de soude , traités de la même manière. Il a découvert que la chaux vive , mêlée à une dissolution de muriate de soude , & ce mélange laissé dans une cave humide , donnoit une efflorescence de soude , & qu'il se formoit du muriate calcaire. Cohausen avoit annoncé ce fait en 1717. M. de Morveau a prouvé que ces décompositions s'o-

pèrent à la faveur de l'acide carbonique, puisqu'une dissolution de sulfate & de muriate de potasse, versée dans de l'eau de chaux précipitée par l'acide carbonique, devenoit claire & transparente, & puisqu'il n'y a pas de précipité en versant dans un mélange d'eau de chaux, & d'une dissolution de ces sels, de l'eau chargée d'acide carbonique. Tous ces faits sont autant de données d'où il faut partir pour trouver l'art de retirer la soude du sel de la mer, & pour former des établissemens en grand sur cette utile extraction.

Le muriate de soude sert d'affaïsonnement pour les alimens, dont il corrige la fadeur; il facilite la digestion, en produisant un commencement d'altération putride dans les substances alimentaires. Quoiqu'il soit bien prouvé par les expériences de MM. Pringle, Machride, &c. qu'il regarde la putréfaction, & qu'il est un antiseptique puissant, comme la plupart des matières salines, lorsqu'on le mêle en grande dose avec les substances animales, il agit d'une manière bien différente quand on le mêle en petite quantité à ces mêmes substances, puisqu'il les fait passer plus vite à la putréfaction. Ce fait est prouvé par les expériences de l'auteur des essais pour servir à l'histoire de la putréfaction, & par celle de Gardane.

Ce

Ce sel n'est pas moins utile en médecine; on le met dans la bouche, & on l'emploie en lavemens comme un stimulant très-utile dans l'apoplexie, la paralysie, &c. C'est un fondant assez actif dans beaucoup de cas, &c. Il est fort recommandé par Russel (*de Tabæ Glandulari*) pour les engorgemens lymphatiques qui dépendent du vice scrophuleux. J'en ai moi-même obtenu de très-bons effets dans plusieurs maladies de cette nature. Il purge, lorsqu'on l'administre à la dose de plusieurs gros. Comme c'est le sel gris que l'on emploie ordinairement dans ces différentes circonstances, les effets qu'il produit sont dus en parties aux muriates calcaires & magnésien qu'il contient.

Sorte VII. BORAX DE SOUDE, ou BORATE
SURSATURÉ DE SOUDE (1).

Le borax de soude, ou borax commun, est un sel neutre formé par la combinaison de l'acide boracique avec la soude en excès.

L'histoire de ce sel, qui nous vient des Indes Orientales, est fort incertaine. On ne fait pas

(1) Nous avons jusqu'ici commencé par examiner les sels neutres, formés par chaque acide uni à la potasse; Quant à ceux dans lesquels entre l'acide boracique, nous sommes forcés de commencer par celui à base de soude, parce que c'est le seul bien connu.

encore positivement si c'est un produit de la nature ou de l'art. En effet, si la découverte de l'acide boracique en dissolution dans les eaux de plusieurs lacs de Toscane, dont nous avons fait mention dans l'histoire de cet acide, peut faire présumer que le borax de soude est un produit de la nature, plusieurs faits que nous rapporterons plus bas, semblent démontrer qu'il est possible de former ce sel de toutes pièces, par certains procédés, & peut-être aura-t-on quelque jour des minières artificielles de borax, comme on a aujourd'hui des nitrières artificielles dans différentes parties de l'Europe.

Le borax est sous trois états dans le commerce. Le premier est le borax brut, *tinchal*, ou *chrysolle*, qui nous vient de Perse; il est en masses verdâtres, grasses au toucher, ou en espèces de cristaux opaques, d'un vert de porreau, qui font des prismes à six pans, terminés par des pyramides irrégulières. On trouve même deux variétés de ces cristaux verdâtres, différentes par la grosseur dans le commerce. Ce sel est très-impur & mêlé de beaucoup de matières étrangères à sa composition.

La seconde espèce de borax est connue sous le nom de borax de la Chine; celui-ci est un peu plus pur que le précédent; il est en petites

plaques, ou en masses irrégulièrement cristallisées, d'un blanc sale; on y apperçoit des rudimens de prismes & de pyramides, mais confondus ensemble, sans aucun arrangement symétrique: on observe sur ces cristaux une poussière blanche qui en enduit la surface, & que l'on croit de nature argileuse.

La troisième espèce est le borax de Hollande, ou borax raffiné. Il est en portion de cristaux transparens & assez purs; on y reconnoît des pyramides à plusieurs faces, mais dont la cristallisation a été interrompue. Cette forme indique d'une manière certaine que la méthode employée par les Hollandais pour raffiner ce sel, est la dissolution & la cristallisation.

Enfin, on prépare à Paris, dans le laboratoire de MM. Lesguillers, droguistes, rue des Lombards, un borax purifié, qui ne le cède en rien à celui de Hollande, & qui peut-être a même un degré supérieur de pureté.

Outre ces quatre espèces de borax, un pharmacien de Paris, M. la Pierre a cru découvrir qu'il s'en forme journellement dans les eaux de savon, mêlées à celles des cuisines, qu'un particulier laisse séjourner dans une espèce de fosse; il en retire au bout d'un certain temps de vrai borax en beaux cristaux: mais ce fait annoncé il y a plus de dix ans, n'a point été confirmé depuis.

On n'est donc pas encore instruit sur la formation du borax; il paroît seulement qu'il s'en produit dans les eaux stagnantes qui contiennent des matières grasses. Quelques auteurs assurent qu'on le fait artificiellement à la Chine, en mêlant dans une fosse, de la graisse, de l'argile & du fumier, couches par couches, en arrosant ce mélange avec de l'eau, & en le laissant ainsi séjourner pendant quelques années. Au bout de ce temps, on lessive ces matières; on évapore la lessive, & on obtient le borax brut. D'autres ont cru qu'on le tiroit d'une eau qui se filtre à travers des mines de cuivre. M. Baumé dit positivement que le premier de ces procédés lui a fort bien réussi. (*Chim. experim. tom. II, page 132.*)

Le borax purifié est en prismes à six pans, dont deux sont plus larges, avec des pyramides trièdres. Il présente d'ailleurs beaucoup de variétés dans sa cristallisation. Sa saveur est stiptique & urineuse; il verdit le sirop de violettes, parce qu'il contient un excès de soude; c'est pour le distinguer de celui qui est saturé d'acide boracique, ou du vrai *borate de soude*, que nous lui laissons le nom de borax; nous le nommons aussi *borate sursaturé de soude*, pour désigner la nature de sa combinaison.

Lorsqu'on l'expose à l'action du feu, il fond

assez vite à l'aide de l'eau de sa cristallisation ; il perd peu-à-peu cette eau, & acquiert un volume considérable : il est alors sous la forme d'une masse légère, poreuse & très-friable, que l'on désigne sous le nom de borax calciné ; le volume considérable, la forme lamelleuse & poreuse que prend le borax dans sa calcination, viennent de ce que l'eau qui se dégage dans l'état de vapeur, soulève la portion de la substance saline à demi-desséchée en pellicules légères, & de ce que les bulles qu'elle forme, crevant à la surface du sel, ces pellicules se dessèchent entièrement, & se placent les unes sur les autres, de sorte à laisser des intervalles entre elles. Le borax calciné n'est nullement altéré dans sa composition ; il n'a perdu que son eau de cristallisation, qui fait à-peu-près six onces par livre. On peut lui rendre sa première forme, en le dissolvant dans l'eau, & en le faisant cristalliser ; mais lorsqu'on continue de chauffer ce sel calciné, il se fond dès qu'il commence à rougir & forme un verre très-fusible, transparent, un peu verdâtre, qui se ternit à l'air & qui se dissout dans l'eau. Le borax n'a point changé de nature par cette fusion ; on peut le faire reparoître avec toutes les propriétés qui lui sont particulières, par le moyen de la dissolution & de la cristallisation.

L'air n'altère point ce sel ; il s'effleurit cependant à sa surface, en perdant une portion de

son eau de cristallisation. Il paroît même que cette efflorescence n'est pas toujours la même dans les différens borax purifiés ; celui de la Chine s'effleurit beaucoup moins que celui de Hollande, & celui-ci plus que le borax purifié à Paris ; cette légère différence dépend sans doute des procédés qu'on a suivis dans sa purification, de la manière dont on le fait cristalliser, de la quantité d'eau que ses cristaux contiennent suivant la rapidité plus ou moins grande avec laquelle ils se sont formés, & peut-être aussi des différentes proportions d'acide boracique & de soude qui entrent dans sa composition.

Le borax est très-dissoluble dans l'eau : il faut douze parties d'eau froide pour dissoudre une partie de ce sel ; six parties d'eau bouillante en dissolvent une. On obtient ses cristaux par le refroidissement de sa dissolution ; mais les plus beaux & les plus réguliers se forment dans une dissolution qu'on laisse s'évaporer très-lentement, & à la température ordinaire de l'atmosphère.

Le borax sert de fondant à la terre silicée, & il forme avec elle un verre assez beau. On l'emploie dans la préparation des pierres précieuses artificielles, ou des verres durs.

Il vitrifie également l'argile, mais avec

beaucoup plus de difficulté & beaucoup moins complètement ; telle est la raison pour laquelle il adhère aux creufets dans lesquels on le fait fondre.

On ne connoît pas bien l'action de la baryte & de la magnésie pures sur le borax de soude. Bergman place cependant ces deux substances avant les alkalis dans la première colonne de sa table des affinités ; ce qui annonce qu'elles sont susceptibles de décomposer ce sel ; mais il dit dans sa dissertation que les affinités de la terre pesante & de la magnésie avec l'acide boracique ne sont point encore exactement déterminées.

La chaux a réellement plus d'affinité avec cet acide, que n'en a la soude. L'eau de chaux précipite la dissolution de ce sel ; mais pour en opérer tout-à-fait la décomposition, il faut faire bouillir de la chaux vive avec le borax de soude ; alors le dépôt qui se forme est un composé salin peu soluble de la chaux avec l'acide boracique, tandis que la soude caustique reste en dissolution dans l'eau.

La potasse paroît décomposer le borax de soude, comme elle le fait à l'égard de tous les autres sels neutres à base de soude. L'ammoniac ne l'altère en aucune manière.

Les acides ont une action très-marquée sur ce

fel. Si dans une dissolution bouillante de borax de soude, on verse avec précaution de l'acide sulfurique concentré, jusqu'à ce qu'il y ait un léger accès d'acide dans la liqueur, on obtient par le refroidissement du mélange filtré un précipité très-abondant, & disposé en petites écailles brillantes, c'est l'acide boracique; on le lave avec de l'eau distillée, & on le fait sécher à l'air pour l'avoir bien pur. En évaporant & laissant refroidir la dissolution ainsi préparée, on en obtient à plusieurs reprises de l'acide boracique. A la fin on ne retire plus que du sulfate de soude, formé par l'union de l'acide sulfurique qu'on a employé, avec la base alcaline du borax.

L'acide nitrique & l'acide muriatique décomposent de même le borax de soude, parce qu'ils ont, comme l'acide sulfurique, plus d'affinité avec la soude, que n'en a l'acide boracique. On retire des dernières évaporations de ces mélanges du nitrate ou du muriate de soude. La découverte de l'acide boracique paroît être due à Beccher, mais on a coutume de l'attribuer à Homberg, qui a le premier décrit avec assez d'exactitude, dans les Mémoires de l'Académie, pour 1702, un procédé pour l'obtenir. Ce chimiste découvrit ce sel sublimé dans la distillation d'un mélange de sulfate de fer calciné, de borax de soude

& d'eau. Comme il crut que la première de ces matières contribuoit beaucoup à sa formation, il l'appela *sel volatil narcotique de vitriol*. Louis Lemery, fils aîné du fameux Nicolas Lemery, a beaucoup travaillé sur le borax de soude, & a découvert, en 1728, qu'on pouvoit obtenir l'acide boracique, appelé alors *sel sédatif*, par l'acide sulfurique pur, & que les acides nitrique & muriatique en donnoient de même; mais il employoit toujours la sublimation. C'est à Geoffroy le cadet qu'on doit l'analyse complète du borax de soude; il a prouvé, en 1732, qu'on obtenoit l'acide boracique par évaporation & par cristallisation; & en examinant le résidu de ces opérations, il a démontré que la soude étoit un des principes du borax.

Les travaux de Baron sur ce sel, présentés à l'Académie, en 1745 & 1748, ont ajouté à ces découvertes deux faits importans pour la connoissance du borax de soude. Le premier, c'est que les acides végétaux le décomposent aussi bien que les acides minéraux; le second, c'est qu'on peut refaire du vrai borax en unissant l'acide boracique avec la soude; ce qui prouve que cet acide est tout formé dans ce sel, & que les acides que l'on emploie pour le précipiter, ne contribuent en rien à sa formation.

L'acide fluorique & l'acide carbonique même, quoiqu'un des plus foibles, paroissent être susceptibles de décomposer le borax de soude & d'en séparer l'acide boracique. Ce dernier s'unit facilement au borax du commerce, dont la base alcaline demande, pour être entièrement saturée d'acide boracique, un peu plus de cet acide que le poids total du borax. Bergman pense même que ce sel n'est bien neutre & bien saturé, & que les propriétés alcalines qui y dominent ordinairement, ne peuvent être masquées que par cette addition d'acide boracique. On n'a point encore examiné en détail les propriétés de ce sel neutre, ou vrai borate de soude.

Les sels neutres alkalins sulfuriques, nitriques & muriatiques, n'ont aucune action sur le borax de soude.

Ce sel, fondu avec des matières combustibles, comme le charbon, acquiert une couleur rougeâtre; mais on ne connoît pas l'altération qu'il éprouve de la part de ces matières.

Le borax du commerce est d'une très-grande utilité dans plusieurs arts. On l'emploie dans la verrerie, comme un excellent fondant, ainsi que dans la docimastie. On s'en sert avec grand avantage dans les soudures, parce qu'il fait couler l'alliage destiné à souder; de plus, il entretient les

surfaces des métaux que l'on veut réunir dans un ramollissement très-propre à cette opération ; & en les recouvrant, il empêche que le contact de l'air ne les altère. On en faisoit autrefois un usage assez étendu en médecine ; mais il est entièrement abandonné aujourd'hui.

Sorte VIII. BORATE DE POTASSE.

Nous donnons le nom de borate de potasse à la combinaison de l'acide boracique avec la potasse. On sait que ces deux substances salines sont très-susceptibles de s'unir, & qu'il résulte de cette union un sel neutre analogue au borate de soude. Tel est le résidu du nitre de potasse, décomposé par l'acide boracique. M. Baumé dit que ce résidu est en masse blanche, demi-fondue, & que dissous dans l'eau, il lui a fourni un sel en petits cristaux. Le borate de potasse est donc fusible, dissoluble & cristallisable ; les acides purs le décomposent ainsi que le borax de soude. On ne connoît rien de plus sur ce sel qu'il seroit nécessaire d'examiner, comme on a fait le borate de soude. Baron a connu la possibilité de faire ce sel, en combinant directement de l'acide boracique avec la potasse, il l'a même bien distingué du borax ordinaire ou à base de soude ; mais il n'a rien dit sur les propriétés particulières de ce borate.

Sorte IX. FLUATE DE POTASSE.

On doit désigner par ce nom, suivant les règles de nomenclature adoptées jusqu'ici, la combinaison de l'acide fluorique avec la potasse. Cette espèce de sel neutre n'a encore été que très-légèrement examinée par MM. Schéele & Boullanger. Il est toujours sous forme gélatineuse, & ne cristallise jamais, d'après ces deux chimistes. Desséché & fondu, il est âcre, caustique & déliquescent, suivant Schéele. Ce chimiste le compare alors à la liqueur des cailloux. Il paroît que le feu en dégage l'acide fluorique, & que la terre filicée, dont se charge toujours ce dernier, pendant sa préparation, se fond en un verre soluble, à l'aide de la potasse.

Le fluaté de potasse est très-soluble dans l'eau; il retient toujours une si grande quantité de ce fluide, qu'on ne peut lui faire prendre une forme cristalline. Lorsqu'il est bien saturé, sa dissolution n'altère point le sirop de violettes.

On ne connoît pas bien l'action des terres filicée, argileuse & barytique sur ce sel, non plus que celle de la magnésie.

Suivant Schéele & Bergman, la chaux a plus d'affinité avec l'acide fluorique, que n'en a la potasse. Le fluaté de potasse, mis dans l'eau

de chaux, y est sur-le-champ décomposé; la chaux s'unit avec l'acide fluorique, & forme un sel insoluble qui trouble la liqueur, & qui est du fluaté de chaux. On connoitra des sels neutres formés par l'acide carbonique, & les alkalis fixes, qui sont également décomposés par la chaux. On a vu le borax de soude être précipité par l'eau de chaux; l'acide fluorique n'est donc pas le seul acide qui ait plus d'affinité avec cette substance salino-terreuse, que n'en ont les alkalis fixes.

L'acide sulfurique concentré décompose le fluaté de potasse, & en dégage l'acide qui, suivant M. Boullanger, se présente avec l'odeur & les vapeurs blanches, propres à l'acide muriatique. En faisant cette expérience dans un appareil distillatoire, on recueillerait l'acide fluorique, comme on le fait à l'égard du nitrate de potasse & du muriate de soude, décomposés par l'acide sulfurique.

On n'a point examiné l'action des acides nitrique & muriatique, ainsi que celle des sels neutres que nous connoissons sur le fluaté de potasse.

Ce sel, d'ailleurs très-peu connu, n'est encore d'aucun usage.

Sorte X. FLUATÉ DE SOUDE.

Ce nom désigne assez le sel neutre formé par la combinaison saturée de l'acide fluorique avec la

soude. Ce sel est dans le même cas que le précédent; il a été fort peu examiné. Il n'y a que MM. Schéele & Boullanger qui en aient dit quelque chose; encore ne sont-ils point d'accord entre eux, comme on va le voir.

Schéele assure que la soude unie à l'acide fluorique forme une gelée comme le sel précédent; M. Boullanger avance au contraire que cette combinaison donne de très-petits cristaux durs, cassans, figurés en carrés oblongs, d'une saveur amère & un peu stiptique. Ce sel, mis sur les charbons ardents, décrépite comme le muriate de soude; il ne se dissout qu'avec peine dans l'eau.

L'eau de chaux le décompose comme le fluat de potasse.

L'acide sulfurique en dégage l'acide avec effervescence, vapeurs blanches & odeur piquante, analogues à celle de l'acide muriatique.

On voit, d'après ce court exposé, que ce sel n'est pas plus connu que le précédent.

Sorte XI. CARBONATE DE POTASSE.

Les deux derniers sels neutres parfaits qui nous restent à examiner, sont les combinaisons de l'acide carbonique avec les alkalis fixes.

Ces substances n'ont jamais été rangées parmi les sels neutres; cependant ils en sont de véritables, comme nous l'allons voir.

Nous donnons le nom de carbonate de potasse au sel neutre qui résulte de la combinaison saturée de l'acide carbonique avec la potasse. Quelques chimistes modernes l'appellent *tartre méphitique*, *alkali végétal aéré*, &c. Cette substance saline, qu'on avoit toujours prise pour de l'alkali pur, n'est connue comme un sel neutre que depuis les travaux de M. Black. On lui donnoit autrefois le nom de *sel fixe de tartre*, parce qu'on le retire de l'incinération du tartre du vin. On le regardoit comme un alkali, parce qu'il a quelques-unes des propriétés de ces sels. En effet, il verdit le sirop de violettes; mais le borax & plusieurs autres sels ont la même propriété; d'ailleurs il ne détruit pas ou n'affoiblit pas la couleur des violettes, comme la potasse. Il a une saveur alkalinale qu'on retrouve aussi dans le borax. On le distinguoit seulement de l'alkali de la soude, par la propriété qu'on lui attribuoit d'attirer très-promptement l'humidité de l'air, & de ne pas pouvoir se cristalliser; ainsi humecté par l'air, on l'appeloit *huile de tartre par défaillance* (1). Mais ces deux propriétés ne dépendent que de ce

(1) Bohnius rapporte qu'ayant évaporé lentement & à une douce chaleur, de l'*huile de tartre*, il a obtenu, sous une pellicule saline, de beaux cristaux, qui se sont conservés plus de six ans sans altération, quoiqu'exposés

que le sel fixe de tartre n'est pas un sel neutre parfait. Comme il contient encore une certaine quantité de potasse non saturée d'acide carbonique, c'est en raison de cet excès d'alkali, qu'il est déliquescent. Aujourd'hui, on est parvenu à avoir ce sel très-cristallisable, qui n'attire point du tout l'humidité de l'air, & qui s'effleurit plutôt. M. de Chaulnes, qui s'est beaucoup occupé de cet objet, prépare ce sel, en exposant une dissolution de potasse caustique, ou chargée de peu d'acide carbonique, dans un lieu rempli de cet acide gazeux, comme dans le haut d'une cuve de bière en fermentation. L'alkali s'empare de tout l'acide carbonique qu'il peut absorber, & il cristallise très-régulièrement. Ses cristaux sont des prismes quadrangulaires, terminés par des pyramides à quatre faces très-courtes.

La saveur du carbonate de potasse est urineuse, mais beaucoup moins forte que celle de l'alkali végétal caustique, puisqu'on l'emploie en médecine, à la dose de quelques grains, comme

à différentes températures. (*Dissert. Physico-Chim.* 1666.) M. Montet, célèbre chimiste de Montpellier, qui sans doute n'avoit pas connoissance de la découverte de Bohnius, a trouvé de son côté un procédé pour faire cristalliser le sel fixe de tartre. *Acad. des Sc. an. 1784, pag. 576.*

fondant.

fondant. Ce sel neutre est très-altérable au feu; il se fond aisément, & il s'alkalise aff. z vite. Si on le distille dans une cornue, en adaptant à ce vaisseau un récipient & un appareil pneumatochimique au mercure, on en retire l'eau de cristallisation, & son acide dans l'état aériforme; la potasse est en masse irrégulière après cette opération, & elle retient toujours une petite portion de son acide que le feu ne peut lui enlever qu'avec la plus grande difficulté. D'après l'analyse de Bergman, le carbonate de potasse saturé d'acide & bien cristallisé, qu'il nomme *alkali végétal aéré*, contient par quintal vingt parties d'acide, quarante-huit d'alkali pur, & trente-deux d'eau. Mais il faut observer que les carbonates paroissent être en général plus susceptibles que les autres, de contenir des doses très-différentes & très-variées de leur acide. Malgré cette propriété, ce sel ne fournissant jamais de cristaux réguliers, que lorsqu'il est parfaitement saturé, on peut regarder comme exact & assez constant le calcul donné par Bergman.

Le carbonate de potasse, lorsqu'il est bien cristallisé, n'éprouve aucune altération de la part de l'air; ses cristaux restent transparens, sans se fondre ni s'effleurir. Comme il est très-important & très-nécessaire pour beaucoup d'expériences,

d'avoir ce sel assez pur pour jouir de cette propriété, & pour résister ainsi à l'épreuve de l'air humide ou sec, on en préparera facilement, en exposant une lessive de potasse ordinaire, bien pure, bien blanche & bien séparée du sulfate de potasse que ce sel contient ordinairement, au-dessus d'une cuve à bière dans un vaisseau plat, & mieux encore en l'agitant avec des mouffoirs, ou en la versant continuellement d'un vase dans un autre; on la laissera ainsi en contact avec l'acide carbonique, produit en grand pendant la fermentation, jusqu'à ce que la lessive ait déposé de beaux cristaux de carbonate de potasse.

Ce sel se dissout très-bien en quatre parties d'eau froide, & il exige un peu moins d'eau chaude, pour être teuu en dissolution; il produit du froid en s'unissant à ce fluide. Cette propriété qui distingue les sels neutres des sels simples, caractérise assez la différence du carbonate de potasse d'avec la potasse pure ou caustique. Il cristallise par l'évaporation jointe au refroidissement; si sa dissolution est trop rapprochée, il se prend en masse irrégulière, ce qui arrive très-souvent dans les laboratoires.

Il peut servir de fondant aux terres vitrifiables, comme la potasse, parce qu'il s'alkalise par l'action du feu, en perdant l'acide carbonique;

d'ailleurs lorsqu'on chauffe fortement ce sel mêlé avec du sable dans des creufets, on observe que dans le moment de la vitrification il se produit une vive effervescence occasionnée par le dégagement de l'acide aériforme. Ce phénomène prouve que la terre silicée ne peut point se combiner avec l'alkali saturé de cet acide, & que celui-ci s'en dégage dans l'instant de la combinaison vitreuse. Ce caractère d'effervescence est si constant, qu'il a été proposé par Bergman, pour reconnoître en petit, & par l'action du chalumeau, une terre silicée, qui se fond avec le carbonate de potasse, en produisant un bouillonnement ou une effervescence très-remarquable, tandis que les autres terres ne présentent point le même phénomène.

L'alumine n'a point d'action sur le carbonate de potasse, qui réduit cette terre, par la fusion, en une fritte vitreuse, un peu moins facilement à la vérité que la potasse caustique; la baryte enlève l'acide carbonique à ce sel.

La chaux le décompose aussi, parce qu'elle a plus d'affinité avec cet acide, que n'en a la potasse. Si l'on verse de l'eau de chaux dans une dissolution de carbonate de potasse, il se précipite un sel presque insoluble, formé par l'union de la chaux à l'acide carbonique, & l'alkali pur ou caustique reste en dissolution dans l'eau. On

emploie en pharmacie cette décomposition pour préparer la *Pierre à cautère*, qui n'est que l'alkali fixe végétal, rendu caustique par la chaux. Les connoissances modernes ont appris que le procédé de Lemery, suivi par plusieurs pharmacopées, est très-défectueux. Il consistoit à mêler deux livres de cendres gravelées (1) avec une livre de chaux vive, à arroser ce mélange avec seize livres d'eau, à le filtrer, à évaporer la lessive dans un vaisseau de cuivre, & à fondre dans un creuset & couler sur une plaque, le résidu de cette évaporation. Dans cette opération on n'obtient qu'un alkali sale, peu caustique, chargé de cuivre.

Bucquet, qui a senti tous ces inconvéniens, a donné un procédé plus long & plus dispendieux à la vérité, mais beaucoup plus sur & plus utile, sur-tout pour préparer de la potasse bien pure, si nécessaire dans les expériences de chimie. On prend deux livres de chaux bien vive, on l'arrose d'un peu d'eau pour la faire briser, on ajoute une livre de sel fixe de tartre, & on verse assez d'eau pour former une pâte; lorsque le mélange

(1) Les cendres gravelées sont celles que fournit la combustion du marc & de la lie de vin. Ces cendres contiennent beaucoup d'alkali végétal, ou de carbonate de potasse, & du sulfate de potasse.

est refroidi, on ajoute de l'eau jusqu'à la quantité de seize pintes, on jette le tout sur un papier soutenu par un linge; il passe douze livres environ d'une liqueur claire; on lave encore le résidu avec quatre pintes d'eau bouillante, pour emporter tout l'alkali. Cette liqueur ne fait aucune effervescence avec les acides; mais la meilleure pierre de touche de sa parfaite causticité, c'est quand elle ne trouble point l'eau de chaux, parce que la petite quantité d'acide carbonique qu'elle contient, suffit pour y occasionner des nuages sensibles. Or, comme après cette première opération, elle précipite encore un peu cette liqueur, si l'on désire avoir un alkali très-pur pour des expériences délicates, il faut traiter cette lessive avec deux nouvelles livres de chaux vive; alors elle passe très-claire & si caustique, qu'elle n'altère pas la transparence de l'eau de chaux. Lorsqu'on évapore l'alkali à feu ouvert, ce sel se charge de l'acide carbonique contenu dans l'atmosphère. On doit donc, pour l'obtenir bien caustique & sous forme sèche, évaporer la liqueur dans une cornue jusqu'à siccité. Cette opération très-longue n'est pas nécessaire pour la pierre à cautère, puisqu'il suffit pour ce médicament qu'il y ait une portion d'alkali caustique qui puisse ronger le tissu de la peau; mais comme il

est très-nécessaire pour les expériences exactes d'avoir de la potasse sèche & solide dans le plus grand état de pureté, je dois faire observer que l'évaporation de la lessive alcaline caustique doit être faite dans des vaisseaux fermés, & que comme cette évaporation présente de grandes difficultés, relativement à la densité que prend sur la fin la liqueur, il faut conduire le feu avec beaucoup de précaution. L'alkali fixe que l'on obtient par ce procédé doit être très-blanc, ne faire nulle effervescence avec les acides, & ne point troubler du tout l'eau de chaux.

La magnésie n'agit point sur le carbonate de potasse, parce que l'alkali fixe végétal a plus d'affinité avec l'acide carbonique, que n'en a cette substance salino-terreuse.

Les acides sulfurique, nitrique, muriatique & fluorique décomposent le carbonate de potasse, en s'unissant à l'alkali fixe, & en séparant l'acide carbonique qui se dégage avec effervescence. On peut recueillir cet acide au-dessus de l'eau ou du mercure; on le reconnoît aux quatre caractères suivans; il est plus pesant que l'air atmosphérique, il éteint la bougie, il rougit la teinture de tournesol, & il précipite l'eau de chaux.

L'acide boracique paroît ne point séparer à froid l'acide du carbonate de potasse; mais il l'en dégage très-facilement à chaud.

Les sels neutres que nous avons examinés jusqu'à présent ne sont point altérés par le carbonate de potasse, & ne l'altèrent point lui-même.

Ce sel est très-abondant dans la nature. Il se trouve tout formé dans les végétaux, & on le retire par l'incinération de ces corps organiques, comme nous le dirons dans le règne végétal; c'est sur-tout du tartre brûlé qu'on l'obtient. On le prépare encore par la détonation du nitrate de potasse.

Les usages du carbonate de potasse sont assez étendus dans les arts. On l'emploie en médecine, comme un fondant très-actif, dans les embarras du méfentère & des voies urinaires. On ne l'administre qu'à une très-petite dose, & on a soin de le donner avec quelque substance qui en modère l'action.

Sorte XII. CARBONATE DE SOUDE.

Il en est de ce sel neutre comme du précédent. On le regardoit autrefois comme un alkali; c'est cependant une combinaison de l'acide carbonique avec l'alkali minéral: il paroît que c'est ce sel que les anciens avoient appelé *natrum*. On le nomme communément *sel de soude*, parce qu'on le retire assez pur & assez bien cristallisé, en évaporant

une lessive de soude du commerce. Aussi distinguoit-on l'alkali marin de l'alkali fixe végétal, par la propriété de cristalliser & de s'effleurir, ce qui dépend de ce qu'il est tout-à-fait saturé d'acide carbonique dans la soude ordinaire.

Le carbonate de soude a une saveur alkaline; il verdit le sirop de violettes, mais sans en altérer la couleur, comme le fait la soude caustique. Sa saveur est urineuse, mais non brûlante & beaucoup moins forte que celle de l'alkali marin pur.

Ce sel est naturellement plus neutre que le carbonate de potasse, puisqu'il y a long-temps qu'on lui connoît la propriété de cristalliser; propriété qui, prise en général, distingue les sels neutres d'avec les sels simples. Il la doit à ce qu'il contient presque toujours la quantité d'acide carbonique nécessaire à sa saturation & à sa cristallisation.

Ce sel neutre, cristallisé rapidement, présente des lames rhomboïdales appliquées obliquement les unes sur les autres, de sorte qu'elles paroissent se recouvrir à la manière des tuiles. Si on le fait cristalliser lentement, il prend la forme d'octaèdres rhomboïdaux, dont les pyramides sont tronquées très-près de leur base, ou de solides décaèdres, qui ont deux angles aigus & deux obtus.

Ce sel fond en général plus facilement que le carbonate de potasse; c'est pour cela qu'on l'emploie dans les verreries préférablement à ce dernier. Il perd la plus grande partie de son acide par l'action de la chaleur, mais il en retient toujours un peu. Bergman a trouvé par une analyse exacte, que cent parties de carbonate de soude, qu'il nomme *alkali minéral aéré*, contiennent seize parties d'acide, vingt parties d'alkali pur & soixante-quatre parties d'eau, de sorte que la soude demande plus d'acide carbonique pour être saturée, que la potasse, & qu'elle retient dans ses cristaux une fois plus d'eau que celle-ci. C'est à cette grande quantité d'eau que le carbonate de soude doit sa cristallisation plus facile, plus régulière, & son efflorescence.

Le carbonate de soude est plus dissoluble que celui de potasse. Il se dissout dans deux parties d'eau froide, & dans une quantité d'eau bouillante égale à la sienne. Il cristallise par le refroidissement, mais l'évaporation lente fournit des cristaux beaucoup plus réguliers.

Ce sel, exposé à l'air, tombe très-facilement en poussière, en perdant son eau de cristallisation que l'air lui enlève; mais il n'est point altéré par cette efflorescence; on peut lui rendre sa première forme, en le dissolvant dans l'eau, & en le faisant cristalliser.

Il facilite beaucoup la fusion des terres vitrifiables, & fait un verre moins altérable que celui dans lequel entre le carbonate de potasse ; aussi le préfère-t-on dans les verreries. On a observé que le sable, en s'unissant à ce sel, en dégage l'acide carbonique qui s'échappe avec une effervescence bien marquée, comme nous l'avons vu pour le carbonate de potasse. Il n'a pas plus d'action sur l'argile que ce dernier sel.

La baryte, ainsi que la chaux & sa dissolution, décomposent le carbonate de soude, comme elles font celui de potasse, & elles en dégagent l'alkali minéral pur & caustique. Quand on verse une dissolution de ce sel dans l'eau de chaux, il y produit un précipité, ce qui n'a point lieu avec la soude caustique. Si l'on veut obtenir ce dernier sel dans cet état, pour des expériences délicates de chimie, il faut avoir recours au procédé que nous avons décrit pour la préparation de la pierre à cautère, que l'on fait ordinairement avec la potasse.

Le carbonate de soude est décomposé comme celui de potasse, par les acides sulfurique, nitrique, muriatique, &c. On peut en obtenir l'acide carbonique, en le recevant sous une cloche pleine d'eau ou de mercure.

Ce sel existe tout formé à la surface de la terre,

en Egypte, &c. On le retrouve encore dans les cendres des plantes marines; mais il n'est pas saturé de tout l'acide auquel il doit être uni. Pour le rendre plus parfaitement neutre, on peut le combiner directement avec l'acide de la craie, soit en l'agitant dans une cuve en fermentation, soit en recevant dans sa dissolution de l'acide carbonique, dégagé de la craie par l'acide sulfurique. On le fait encore en imprégnant les parois du vase de dissolution de soude, & en versant dans ce vase de l'acide carbonique; on le couvre d'une vessie mouillée, & au bout de quelques heures la combinaison est faite, la vessie est enfoncée à cause du vide qui s'est formé dans le vaisseau, & le sel neutre est déposé en cristaux réguliers sur les parois.

Le carbonate de soude peut être employé comme le carbonate de potasse; il est d'un usage beaucoup plus multiplié pour les manufactures de verrerie, de savon, &c. &c. Il est donc très-nécessaire d'en augmenter la quantité, & de chercher à le retirer en grand du muriate de soude. Nous avons vu que la *litharge* proposée par quelques chimistes pour produire cet effet, ne décompose pas bien ce sel; que Schéele a découvert une décomposition plus manifeste dans le muriate de soude, par la chaux vive

& le fer, au moyen du contact de l'atmosphère & de l'acide carbonique qui y est mêlé. On voit qu'une proportion de cet acide, plus grande que celle qui existe communément dans l'air, doit favoriser cette décomposition, en agissant par son attraction sur la soude.

C H A P I T R E V I.

Gente II. SELS NEUTRES IMPARFAITS,
A BASE D'AMMONIAC, OU SELS
AMMONIACAUX.

LES sels ammoniacaux sont formés par la combinaison d'un acide avec l'*alkali volatil*, ou l'ammoniac; leur saveur est en général urinaire, ils sont tous plus ou moins volatils & plus décomposables que les sels neutres parfaits. Nous en connoissons six sortes; le sulfate ammoniacal, le nitrate ammoniacal, le muriate ammoniacal, ou *sel ammoniac* proprement dit, le borate ammoniacal, le fluat ammoniacal & le carbonate ammoniacal.

Sorte I. SULFATE AMMONIACAL.

Le sulfate ammoniacal, appelé d'abord *sel ammoniacal vitriolique*, ou *vitriol ammoniacal*, est le résultat de la combinaison saturée de