

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

C H A P I T R E I I.

Des trois substances salino-terreuses.

ORDRE I. *Sels simples ou primitifs.*

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

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

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

Genre I. SUBSTANCES SALINO - TERREUSES.

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

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

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

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

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

Sorte I. BARYTE.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sorte II. M A G N É S I E.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sorte III. CHAUX.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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