
SECONDE SECTION.

SUBSTANCES SALINES.

CHAPITRE PREMIER.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il est important de faire quelques remarques

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

C H A P I T R E I I.

Des trois substances salino-terreuses.

ORDRE I. *Sels simples ou primitifs.*

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

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