

Il est encore plusieurs autres préparations d'antimoine, dont on se sert avec beaucoup d'avantage en médecine; mais comme elles sont faites avec des matières végétales, nous en parlerons dans une autre circonstance. Cette substance métallique est une des plus importantes pour les médecins, & ils ne sauroient trop en étudier toutes les propriétés. C'est une de celles sur lesquelles les alchimistes & les chimistes eux-mêmes se sont le plus exercés, & c'est ce qui a donné naissance aux préparations nombreuses que nous avons décrites.

CHAPITRE XIV.

DU ZINC.

LE zinc est une substance métallique fragile, brillante, d'un blanc bleuâtre, cristallisé en lames étroites; il n'a ni saveur, ni odeur particulière. Il ne peut pas se réduire en poudre comme les autres métaux cassans, il s'applatit sous le marteau, & peut même être laminé assez fortement, pourvu qu'on ne lui ait pas donné auparavant trop d'écrouissement par le marteau. C'est à M. Sage qu'est due cette expérience. Lorsqu'on veut avoir du zinc très-

divisé, il faut le grenailier, c'est à-dire, le couler fondu dans de l'eau froide, ou le réduire en limaille. Il a l'inconvénient de graisser les limes, & d'en remplir les dents. Macquer dit que lorsqu'on le fait chauffer le plus qu'il est possible sans le fondre, il devient très-cassant, & qu'on peut alors le pulvériser dans un mortier. Cette propriété est bien différente de celle des métaux qui deviennent plus ductiles par l'action de la chaleur, & elle nous fournit un procédé avantageux pour avoir le zinc en fragmens très-divisés. On l'obtient encore tel en le triturant, lorsqu'il est fondu, & en tenant les molécules écartées par le mouvement, avant qu'elles se prennent en masse par le refroidissement. Il ne faut point faire cette opération dans un mortier de fer, parce que le zinc dissout toujours une portion de ce métal; on doit se servir d'un mortier & d'un pilon de marbre.

Le zinc perd dans l'eau environ un septième de son poids. Les facettes brillantes & comme régulières que les saumons du zinc du commerce présentent dans leur fracture, indiquoient que ce métal avoit la propriété de cristalliser d'une manière particulière. M. l'abbé Mongèz a réussi parfaitement à obtenir cette cristallisation. Elle est formée de faisceaux de

petits prismes quadrangulaires, disposés en tous sens, & d'une couleur bleue changeante, si on l'expose à l'air, lorsque ce métal est encore chaud.

M. Sage regarde le zinc comme le plus commun des métaux, après le fer. Il assure en avoir trouvé dans toutes les pyrites martiales; & M. Grignon avance que la cadmie des fourneaux où l'on traite les mines de fer terreuses, contient beaucoup de zinc.

Le zinc natif est très-rare; la plupart des naturalistes doutent même de son existence. Cependant M. Valmont de Bomare dit en avoir vu dans les mines de pierre calaminaire du duché de Limbourg, & dans les mines de Goslard; il étoit en petits filets plians, d'une couleur grisâtre, & s'enflammant facilement.

Ce métal est le plus souvent dans l'état d'oxide; il constitue alors la *pierre calaminaire* dont la forme varie beaucoup. Elle est quelquefois cristallisée en pyramides quadrangulaires, en prismes, en feuilletés ou en lames allongées à biseaux; le plus souvent elle est en masses irrégulières. Sa couleur varie aussi. Elle est tantôt blanche, quelquefois grise ou jaune, d'autres fois rougeâtre. Quoique fort dure, elle ne l'est jamais assez pour faire feu avec le briquet. Elle se trouve en carrières assez considérables

dans le duché de Limbourg, les comtés de Namur, de Nottingham & de Sommeriet en Angleterre. On rencontre souvent dans ces calamines des corps marins, du spath calcaire, &c. ce qui prouve qu'elles ont été déposées par l'eau. On nomme encore la pierre calaminaire, *cadmie naturelle* ou *fossile*. Bergman, qui a fait une analyse très-détaillée des mines de zinc, a trouvé dans presque toutes les calamines de la terre silicée, de l'alumine & de l'oxidé de fer en différentes proportions; les calamines contiennent depuis $\frac{1}{100}$ jusqu'à $\frac{1}{1000}$ de métal.

M. l'abbé Haüy a reconnu dans toutes les calamines cristallisées, la propriété électrique des tourmalines. La calamine zéolitiforme dont l'analyse a été donnée par M. Pelletier, dans le Journal de Physique, est en petites lames, qui ne ressemblent nullement à la zéolite; c'est parce qu'elle fait une gelée avec les acides, que les minéralogistes l'ont mal-à propos confondue avec la véritable zéolite.

Le zinc uni au soufre, forme la *blende* ou *fausse galène*; ce sulfure de zinc est ordinairement disposé par écailles; quelquefois il paroît cristallisé en tétraèdres, en octaèdres, en dodécaèdres; il diffère pour la couleur; tantôt il tire sur celle du plomb, le plus souvent il est

noir ou rougeâtre ; on en trouve aussi à Ronfberg en Norwège, à Gossard & à Sainte-Marie une espèce qui est jaune & transparente. Quelques blendes sont phosphoriques, lorsqu'on les frotte dans l'obscurité. Il en est même qui le sont à un tel point, qu'il suffit de les frotter avec un curedent pour développer cette propriété. On a désigné la blende sous le nom de *Sterile nigrum* ; parce que lorsqu'on la fonde pour en tirer le plomb qu'elle paroïssoit contenir, on n'en tiroit rien, à cause que le zinc se volatilisoit dans la fonte. Toutes les blendes exhalent, lorsqu'on les frotte ou qu'on les dissout dans un acide, une odeur très sensible de gaz hydrogène sulfuré. Cronstedt les regarde comme du zinc uni au soufre par l'intermède du fer. M. Sage croit qu'elles contiennent un sulfure ou *foie de soufre* terreux.

Le zinc se trouve encore dans l'état salin combiné à l'acide carbonique & à l'acide sulfurique ; le premier de ces composés naturels est connu sous le nom de *mine de zinc vitreuse* ou de *spath de zinc* ; cette mine est blanche, grise ou bleuâtre, elle fait feu avec le briquet ; elle est pesante, quelquefois cristallisée, en stalactiques ou informe ; elle se dissout avec effervescence dans les acides, & donne de

l'acide carbonique. Bergman y admet sur 100 grains, 65 d'oxide de zinc, 28 d'acide carbonique, 6 d'eau & 1 de fer.

Le sulfate ou *vitriol* de zinc natif se trouve en cristaux rhomboïdaux, ou en stalactites blanches; souvent il est cristallisé en fines aiguilles & en filets soyeux, comme l'amianté, dans cet état on l'a quelquefois confondu avec l'*alun de plume*; il se rencontre en Italie & dans les mines de Goslard au Hartz.

On peut, d'après ces différens détails, disposer les mines de zinc de la manière suivante, selon l'état où ce métal se trouve.

Etat I. Zinc natif.

1. En filets plians grisâtres & inflammables.

Etat II. Zinc en oxide: *Calamine*.

Variétés.

1. Oxide de zinc, ou *Calamine* blanche en lames allongées en bâteaux, groupées confusément. Elle tire quelquefois sur le vert.
2. Oxide de zinc, ou *Calamine* cristallisée en pyramides quadrangulaires, on l'a comparée au spath calcaire à dents de cochon, elle est d'une couleur blanche, grise, verdâtre ou rougeâtre. MM. Sage & Romé de Lisse croient que cette calamine provient du spath

Variétés.

calcaire décomposé. En effet, elle se trouve souvent en partie calcaire, & creuse dans l'intérieur.

3. Oxide de zinc, ou *Calamine* solide & comme vermoulue. Elle est fillonnée, cellulaire & comme cristallisée en dendrites.
4. Oxide de zinc, ou *Calamine* solide & compacte, pierre calaminaire. Celle qui nous vient du comté de Namur, est toujours calcinée. Il est défendu de l'exporter sans lui avoir fait subir cette opération.
5. Oxide de zinc, ou *Calamine* en stalagmites verdâtres ou jaunâtres.
6. Oxide de zinc, ou *Calamine* zéolitiforme, connu sous le nom de zéolite de Fribourg. M. Pelletier a découvert que cette prétendue zéolite couleur de perle, contient sur 100 parties, 48 à 52 de silice, 36 d'oxide de zinc & 8 ou 12 d'eau.

Etat III. Zinc minéralisé par le soufre;
Sulfure de zinc, *Blende*.

C'est de la forme du sulfure de zinc, qu'on doit tirer les principales variétés de cette mine. La blende cubique n'a été désignée ainsi que par une apparence trompeuse. Voici les prin-

cipales variétés de forme qu'elle affecte d'après les recherches de M. l'abbé Haiiy.

Variété.

1. Blende dodécaèdre à plans rhombes. C'est la forme primitive que l'on extrait des cristaux par des sections très-nettes. On ne l'a point encore trouvée dans la nature sans facettes additionnelles.
2. Blende à 12 trapézoïdes & 12 triangles.
3. Blende en octaèdre régulier.
4. Blende en tétraèdre régulier.
5. Outre ces 5 variétés que les minéralogistes regardoient comme des espèces, ils en ont encore distingué d'autres par la couleur ; il y en a de grise bleuâtre avec l'aspect métallique, de noire, de rouge ou brune rougeâtre, de verte jaunâtre, de jaune de cire, &c. Elles sont toutes ou informes ou cristallisées.
6. On peut encore distinguer les blendes par leur phosphorescence plus ou moins sensible au frottement, par l'odeur fétide d'hydrogène sulfuré qu'elles donnent lorsqu'on les chauffe ou qu'on les frotte.
7. Sulfure de zinc, ou blende en décomposition, dont les lames sont écartées & le brillant détruit ; elle passe à l'état d'oxide de zinc ou de calamine.

Etat IV. Zinc salin.

Variétés.

1. Carbonate de zinc, zinc spathique ou mine de zinc vitreuse.
2. Sulfate de zinc en cristaux rhomboïdaux, en stalactiques, ou en filets foyeux.

Pour essayer la *calamine* en général, il suffit d'en mettre en poudre, de la mêler avec du charbon, & de la chauffer dans un creuset couvert d'une lame de cuivre rouge. Cette dernière ne tarde pas à jaunir & à se convertir en laiton. Bergman a fait une analyse beaucoup plus exacte des *calamines* par la voie humide, il s'est servi de l'acide sulfurique pour les *calamines* pures & la carbonate de zinc; la dissolution contient du sulfate de zinc & du sulfate de fer; il décompose ce dernier par un poids connu de zinc, & il précipite ensuite par le carbonate de soude; il a déterminé que 193 grains de ce précipité équivalent à 100 grains de zinc; il défalque de ce poids celui du zinc employé pour précipiter le fer.

La plupart des *calamines* étant plus composées que celles-ci, & contenant de la silice, de l'alumine & de la craie combinées avec des oxides de zinc, de fer, & même de plomb, Bergman traite d'abord ces mines trois fois de

suite avec deux parties d'acide nitrique à chaque fois ; en les chauffant à siccité , cet acide occide le fer & le rend insoluble ; il dissout ensuite ce qui est soluble dans de nouvel acide nitrique ; le fer , la silice & l'alumine restent à part. L'acide tient en dissolution de la chaux , & des oxides de zinc & de plomb. L'acide muriatique est employé pour précipiter ce dernier ; l'acide sulfurique , pour séparer la chaux ; quant au zinc , il le précipite par les prussiates alcalins. Bergman prend le cinquième du poids de ce précipité pour l'oxide de zinc contenu dans la *calamine*. Il a aussi employé une seconde méthode par l'acide sulfurique , en le distillant sur la *calamine* , jusqu'à siccité ; il lessive ensuite le résidu dans l'eau chaude ; il précipite cette lessive par l'ammoniaque caustique qui sépare le fer & l'alumine , sans séparer l'oxide de zinc soluble dans le sulfate ammoniacal.

Quant à l'essai des *blendes* , après les avoir grillées , on les traitoit autrefois de la même manière que les *calamines*. M. Monnet est le premier qui ait assuré qu'on pouvoit essayer commodément ces mines , en les dissolvant dans l'eau forte , qui s'unit à la substance métallique , & en sépare le soufre. On réduit ensuite l'oxide de zinc , qu'on sépare de l'acide nitrique par la distillation. Bergman a fait sur

ces mines les mêmes expériences exactes que sur les calamines, il a fort étendu l'idée de M. Monnet sur leur docimafie humide. Il en fépare d'abord par la diftillation l'eau, l'arsenic & une partie du foufre qu'elles contiennent; enfuite il les traite par différens acides, fuivant qu'ils ont plus ou moins d'action fur elles; enfin il précipite ces diffolutions par les différens réactifs.

On n'exploite guère les mines de zinc pour en retirer ce métal; c'est en fondant les mines de plomb mêlées de blende, que l'on retire du zinc fous la forme d'oxide, qui fe sublime dans les cheminées des fourneaux, & y produit des incrustations grifâtres, nommées *tuthie* ou *cadmie des fourneaux*. On en obtient une autre portion en métal; pour cela on a foin de rafraîchir la partie antérieure du fourneau, qu'on nomme *la chemife*. Le zinc réduit en vapeurs par l'action du feu, vient fe condenser dans cet endroit, & retombe en grenailles dans la poudre de charbon, dont on a couvert une pierre placée au bas de la chemife dans le fourneau, & nommée *affiette du zinc*. Ce métal eft préservé de l'oxidation par la poudre de charbon; on le fond de nouveau dans un creufet, & on le coule en faumons. Tel eft le procédé par lequel on retire

à Rammelsberg la plus grande partie du zinc qu'on a dans le commerce, soit en oxide, soit en métal. Ce zinc est toujours uni à une certaine quantité de plomb qui l'altère; il paroît que celui qu'on prépare en Chine, & qui nous vient des Indes, sous le nom de *toutenague*, est beaucoup plus pur (1); on ne connoît pas la manière dont ce dernier est préparé. M. Sage assure que les Anglois retirent le zinc en grand de la pierre calaminaire par la voie de la distillation, mais que leur appareil n'est pas connu.

Le zinc exposé au feu dans des vaisseaux fermés, se fond dès qu'il rougit, & se volatilise sans se décomposer; si on le laisse refroidir lentement, & dans un vaisseau qui puisse faciliter l'écoulement d'une portion de ce métal fondu, le reste du zinc se cristallise en prismes aiguillés. M. Mongèz s'est servi à cet effet d'un têt à rôtir, percé au fond & sur ses côtés de plusieurs trous qu'il bouchoit avec de la terre des os. Quand le zinc se refroidit à sa surface, on débouche peu à peu les trous, &

(1) M. Kirwan donne le nom de *toutenague* à une variété de calamine fragile de la Chine, dont M. Engestrom a présenté l'analyse dans les Mémoires de Stockholm, 1775. Cette mine est très-riche & contient depuis $\frac{88}{100}$ jusqu'à $\frac{90}{100}$ de zinc.

On agite le métal avec un fer rouge introduit par ces ouvertures. Ce procédé simple fait couler la portion de zinc fondu ; alors on agite le têt à rôtir, jusqu'à ce qu'il n'échappe plus de métal fondu, & la portion refroidie cristallise. Si on la laisse dans le vaisseau, elle a la couleur métallique ; si on l'expose à l'air, elle prend des nuances irisées. Lorsque le zinc fondu a le contact de l'air, il se couvre d'une pellicule grise, qui se convertit assez vite en un oxide jaunâtre, peu réfractaire, & facilement réductible. Cet oxide pèse plus que le zinc employé. Mais si ce métal est fortement chauffé, il brûle avec une flamme blanche ou d'un jaune légèrement verdâtre, très-brillante, semblable à celle du phosphore. Le courant de cette flamme entraîne & volatilise l'oxide de zinc, qui se condense à l'air sous la forme de flocons blancs, très-légers, nommés *fleurs de zinc*, *pompholix*, *nihil album*, *laine* ou *coton philosophique*. C'est un oxide de zinc saturé d'oxigène, qui a plus de pesanteur que le métal qui a servi à la former, puisque M. Baumé en a obtenu seize onces six gros cinquante-quatre grains par livre de zinc, quoiqu'il en ait sans doute perdu beaucoup. Il n'est point volatil par lui-même, & sa sublimation n'est due qu'à la rapidité avec laquelle brûle le zinc ; car

si on expose cet oxide au feu après qu'il a été volatilisé, il reste très-fixe; il conserve pendant quelque tems une lumière phosphorique, sensible dans l'obscurité; il peut se fondre en verre; mais il faut pour cela un feu de la plus grande violence. L'oxide de zinc vitrifié est d'un beau jaune pur.

L'oxide et le verre de zinc ne sont autre chose que la combinaison du métal avec la base de l'air vital ou l'oxigène. Le verre ne paroît différer de l'oxide blanc que par l'union plus intime de ces deux principes; ce composé est du nombre des oxides métalliques que la chaleur ne peut point détruire, & il ne peut point se réduire en métal sans addition. Il faut qu'on le mette en contact avec des corps combustibles pour le décomposer. En chauffant fortement un mélange d'oxide de zinc blanc & de charbon, ou de toute autre matière combustible, on obtient du zinc, & le charbon se trouve en partie brûlé à l'aide de l'oxigène qu'il a enlevé à l'oxide métallique. Le zinc a donc avec l'oxigène moins d'affinité que n'en a le charbon, quoiqu'il semble plus combustible que lui: cette opération ne réussit bien que dans des vaisseaux fermés; aussi est-ce par la distillation que les Anglois réduisent, dit-on, la pierre calaminaire.

Le zinc n'est que peu altérable par l'air; sa surface se ternit seulement un peu, & il paroît éprouver un commencement d'oxidation.

L'eau a beaucoup d'action sur le zinc, lorsque ce métal commence à rougir; elle l'oxide facilement & donne beaucoup de gaz hydrogène, ce qui prouve qu'elle est décomposée par le zinc qui lui enlève son oxygène à l'aide d'une haute température. MM. Lavoisier & Meufnier se sont assurés de ce fait dans leurs expériences sur la décomposition de l'eau. Le gaz hydrogène obtenu dans ce procédé tient en dissolution un peu de charbon qui provient du zinc.

Le zinc n'a point d'action sur les terres silicée & alumineuse; mais son oxide entre dans les composés vitreux & colore les verres en jaune.

La baryte, la magnésie & la chaux n'ont point d'action sur le zinc.

La potasse ou la soude caustiques en liqueur que l'on fait bouillir sur ce métal, noircissent sa surface, se colorent en jaune sale, tiennent en dissolution une certaine quantité d'oxide de zinc, que l'on peut en séparer par les acides, comme Laffonne l'a fait voir. L'ammoniaque agit moins bien à chaud sur le zinc, sans doute à cause de sa volatilité; ce sel mis en digestion à froid avec le zinc, en

dissout un peu ; il se dégage dans les trois dissolutions du zinc par les alcalis une certaine quantité de gaz hydrogène , dont la production est due à la décomposition de l'eau ; de sorte que c'est ce fluide qui agit sur le métal , qui en opère l'oxidation , & qui le rend en partie soluble dans les alcalis.

L'acide sulfurique étendu d'eau , dissout le zinc à froid. A mesure que la dissolution s'opère , ce métal devient d'un gris noirâtre ; il se produit beaucoup de chaleur , & il se précipite une poudre noire qui a été inconnue pendant long-tems , & qui est du carbone de fer ou de la *plombagine* , il se dégage beaucoup de gaz hydrogène , qui tient un peu de charbon en dissolution. Ce fluide élastique dont l'odeur est semblable à celle que présente le gaz obtenu pendant la dissolution du fer par le même acide , est certainement dû à l'eau , puisque l'acide sulfurique concentré ne dissout point le zinc sans l'aide de la chaleur , & puisqu'il ne produit alors que du gaz sulfureux. L'eau commence donc par opérer l'oxidation du zinc , & l'acide dissout ensuite l'oxide de ce métal ; lorsqu'il ne se dégage plus de gaz hydrogène , l'effervescence s'arrête , l'odeur de cette dissolution change , & elle ressemble parfaitement à celle d'une

graisse un peu rance ; la liqueur est blanchâtre, un peu trouble ; elle devient transparente en l'étendant d'eau ; elle fournit par l'évaporation un sulfate de zinc blanc , un peu plus dissoluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide , & dont une portion cristallise par refroidissement. On obtient assez facilement des cristaux très-réguliers de ce sel, nommé dans les arts *couperose blanche*, *vitriol blanc*, *vitriol de Goslard* ; en exposant pendant quelques jours à l'air une dissolution de ce sel faite dans l'eau bouillante, & un peu évaporée, il s'y forme des prismes tétraèdres, terminés par des pyramides aussi à quatre faces. Les côtés de ces prismes sont lissés ; telle est la forme indiquée par MM. Sage & Romé de Lisle, & que j'ai obtenue moi-même. Bucquet a observé que ces prismes étoient rhomboïdaux. M. Monnet assure cependant que ce sel se cristallise très-difficilement, & qu'il faut l'évaporer fortement, & l'exposer au refroidissement prompt, pour en obtenir des cristaux réguliers sans consistance. L'oxide blanc de zinc se dissout aussi dans l'acide sulfurique, & forme le sel dont nous parlons.

Ce sel a une saveur stiptique assez forte ; il perd, suivant Hellot, une partie de son acide par l'action du feu. Cet acide a les caractères de l'acide sulfureux ; il s'échauffe avec l'acide

sulfurique concentré, suivant la remarque de Macquer. Après l'action du feu, ce sulfate paroît être converti en sulfite de zinc, dont on ne connoît pas bien les propriétés. Le sulfate de zinc ne s'altère que peu à l'air, lorsqu'il est très-pur; à l'aide du tems son oxide absorbe plus d'oxigène de l'atmosphère qu'il n'en contenoit; il jaunit, & n'est plus entièrement dissoluble dans l'eau. Le sulfate de zinc est décomposé par l'alumine, la baryte, la magnésie, la chaux, & les trois alcalis. L'oxide de zinc, précipité par ces substances, peut se redissoudre dans les acides, & même dans les alcalis. L'ammoniaque prend une couleur brune & sale dans cette dissolution. Le sulfate de zinc décompose le nitre, & est décomposé par ce sel neutre; on obtient par la distillation de ce mélange deux espèces d'acide nitreux, qui ne se confondent point, & de l'acide sulfurique glacial. Nous donnerons plus de détail sur cet objet, à l'article du sulfate de fer ou *vitriol martial*.

On trouve dans le commerce, sous le nom de *couperose blanche*, un sulfate de zinc qui se prépare en grand à Goslard. On fait griller la blende; une portion du soufre brûle, & fournit de l'acide sulfurique, qui dissout l'oxide de zinc; on lave la mine grillée, & après avoir laissé déposer la lessive, on la décante, on la

fait évaporer & cristalliser. On fond ce sel à une douce chaleur, pour qu'il perde l'eau de sa cristallisation, & on le laisse refroidir. Par ce procédé, il se condense en masses blanches, opaques & grenues comme le sucre. Le *vitriol de Goslard*, dissous dans l'eau bouillante, cristallise par refroidissement; ses cristaux sont un peu rougeâtres. On attribue cette couleur aux impuretés de ce sel, qu'on croit contenir un peu de plomb & de fer. Pour le purifier on peut jeter du zinc dans sa dissolution: ce métal précipite les oxides de fer & de plomb, parce qu'il a plus d'affinité qu'eux avec l'acide sulfurique; on filtre la liqueur, qui ne contient plus que du sulfate de zinc pur. On est d'autant plus porté à croire que ce qui altère le *vitriol de Goslard* est souvent de l'oxide de fer, que quelquefois le zinc du commerce obéit à l'aimant, sans doute à cause d'un peu de fer qui lui reste uni. Si donc on vouloit faire des expériences de recherche sur ce métal, il seroit bon de n'opérer que sur du zinc qu'on auroit préparé soi-même, en réduisant le précipité du sulfate de zinc purifié comme nous venons de l'indiquer. Nous ferons cependant observer que le zinc n'obéit souvent à l'aimant que dans la portion de saumon qui a été coupée, parce que cette dernière opération se fait avec des ciseaux ou des coins de fer.

L'acide nitrique foible & étendu d'eau , se combine au zinc à froid , & avec beaucoup de rapidité. Il se produit comme dans la dissolution par l'acide sulfurique une chaleur considérable. L'effervescence vive qui accompagne cette combinaison , donne lieu au dégagement d'une grande quantité de gaz nitreux, qui rougit subitement avec l'air lorsqu'on fait l'opération dans un vaisseau ouvert ; mais qui est sans couleur par lui-même , & qu'on peut recueillir au-dessus de l'eau , en plongeant sous ce fluide l'extrémité du vaisseau qui contient le mélange. Cette expérience prouve que le zinc décompose l'acide nitrique , & qu'il lui enlève une portion de son oxigène. Si le zinc est mêlé d'un peu de fer , il se couvre d'une poudre rougeâtre ochracée , qui n'est que la portion de ce dernier métal fortement oxidée par l'acide ; s'il est pur , il se précipite quelques flocons d'une matière noire ou de carbure de fer , comme on l'observe avec l'acide sulfurique. L'acide nitrique tient beaucoup plus d'oxide de zinc en dissolution que l'acide sulfurique. M. Baumé dit que six onces de cet acide dissolvent cinq gros & demi de zinc en moins de deux heures. La dissolution nitrique de zinc est d'un jaune verdâtre & un peu trouble quand elle vient d'être faite ; elle perd cette couleur

& devient transparente par le repos. Elle est très-caustique, quoique faite avec un acide étendu d'eau, & elle ronge très-vîte la peau. Elle m'a fourni par l'évaporation jointe au refroidissement, des cristaux en prismes tétraèdres comprimés & striés, terminés par des pyramides à quatre faces, aussi striées; ce nitrate de zinc mis sur les charbons, fond d'abord, & fuse en pétillant dans les portions qui se dessèchent. Il répand en détonnant une petite flamme rougeâtre. Il ne présente pas le même phénomène lorsqu'on le fond dans un creuset; on ne peut le dessécher, même à la chaleur la plus douce sans l'altérer. Il laisse échapper des vapeurs de gaz nitreux; il devient d'un rouge brun, & prend la consistance d'une gelée. Si on le fait refroidir dans cet état, il conserve sa mollesse pendant quelque tems; si on continue de le chauffer, il se dessèche tout-à fait, & laisse un oxide jaunâtre. Hellot a retiré de la distillation du nitrate de zinc un acide nitreux très-fumant, & il a observé la couleur rouge qu'il prend en se fondant. On conçoit que la chaleur dégageant du gaz nitreux de ce sel, il passe à l'état de *nitrite de zinc*. Il donne aussi une certaine quantité de gaz oxigène ou d'air vital. Le nitrate de zinc attire promptement l'humidité de l'air & perd sa forme régulière. Il ne reste plus,

après quelques jours d'exposition à l'air, que des prismes striés & pointus, sans figure déterminée. On ne fait point s'il peut être décomposé par les autres acides. MM. Pott & Monnet assurent que l'oxide du zinc a beaucoup d'affinité avec tous ces sels, sans avoir de préférence pour aucun d'eux en particulier. L'oxide blanc de zinc dissous dans l'acide nitrique, forme le même sel suivant Hellot. Si l'on prend pour opérer cette dissolution de l'acide nitreux, on a du nitrite de zinc qui n'est pas encore exactement connu.

L'acide muriatique agit sur le zinc avec une aussi grande rapidité que l'acide nitrique; il se dégage, pendant l'effervescence vive qui accompagne cette combinaison, beaucoup de gaz hydrogène, jouissant des mêmes propriétés que celui que fournit l'acide sulfurique, & qui est dû comme ce dernier, à l'eau décomposée par le zinc; il se dépose peu à peu une matière en flocons noirâtres, qui n'est qu'une combinaison de carbone & de fer, ou du carbure de fer. La dissolution du zinc par l'acide muriatique est sans couleur; on ne peut point en obtenir de cristaux par l'évaporation. Lorsqu'on la chauffe, elle devient d'un brun noirâtre, répand des vapeurs âcres & piquantes d'acide muriatique, & s'épaissit beaucoup; exposée à l'air

pendant huit jours dans cet état, elle n'a point donné de cristaux. Elle fournit à la distillation un peu d'acide très-fumant, & un muriate de zinc solide & fusible. MM. Hellot & Monnet ont très-bien décrit cette expérience; je l'ai répétée plusieurs fois dans mes cours, & j'ai obtenu, après un peu d'acide jaunâtre, une matière congelée dans l'alonge & dans le bec de la cornue. Ce muriate de zinc étoit du plus beau blanc de lait, très-solide & formé de petites aiguilles rayonnées, comme une stalactite; il se fond par une chaleur douce. J'en ai conservé pendant plusieurs années dans des flacons de verre bien bouchés, il ne s'est que légèrement humecté, & la partie qui touchoit au verre étoit un peu jaunâtre, le fond du flacon présentoit les couleurs de l'iris. Cette altération dépend sans doute de la lumière. Il reste dans la cornue qui sert à cette distillation, une matière noirâtre vitriforme & déliquescente. Le muriate de zinc qu'Hellot a obtenu par la distillation étoit jaunâtre; il dit que l'acide sulfurique en dégage l'acide muriatique. L'oxide de zinc se comporte de même avec cet acide. On ne connoît pas le muriate oxigéné de zinc.

L'acide carbonique liquide, dans lequel on met du zinc ou de son oxide en digestion à froid, dissout au bout de vingt-quatre heures

une assez grande quantité de ce métal, suivant Bergman. Cette dissolution exposée à l'air se couvre d'une pellicule qui réfléchit diverses couleurs, & qui n'est autre chose que du carbonate de zinc, suivant le célèbre chimiste que nous venons de citer.

On ne connoît pas encore bien l'action de l'acide fluorique & de l'acide boracique sur le zinc.

Toutes les dissolutions de zinc dans les acides sont précipitées par l'eau de chaux, la magnésie, les alcalis fixes & l'ammoniaque. L'oxide de ce métal se présente alors sous la forme de flocons blans ou jaunâtres, suivant l'état de sa dissolution ou la pureté du précipitant; on peut le réduire à l'aide des matières combustibles; il est dissoluble dans les acides & dans les alcalis. En ajoutant plus de ces derniers qu'il n'en faut pour précipiter l'oxide de zinc de ses dissolutions acides, le précipité disparoît peu à peu, & la liqueur prend une couleur jaunâtre sale, qui indique la dissolution de cet oxide dans les alcalis. Lorsqu'au lieu d'employer les alcalis purs ou caustiques, pour séparer le zinc des acides, on prend les carbonates de potasse, de soude & d'ammoniaque, il n'y a que peu d'effervescence, le précipité est plus blanc, & il paroît que l'acide carbonique se reporte sur

l'oxide de zinc, de manière qu'il y a dans ce cas deux décompositions & deux nouvelles combinaisons.

Le zinc a la propriété de décomposer plusieurs sels neutres ; en le traitant au feu avec du sulfate de potasse dans un creuset , il décompose ce sel & il forme du sulfure de potasse comme le fait l'antimoine. Dans cette expérience, le zinc s'empare de l'oxigène de l'acide sulfurique ; cet acide passe à l'état de soufre, que la potasse dissout. Le sulfure formé par cette combinaison dissout une portion de l'oxide de zinc ; tous les sulfates sont également décomposés par le zinc.

Ce métal en limaille ou en poudre fait détonner le nitre avec une rapidité singulière. Ce mélange bien sec, projeté par cuillerées dans un creuset rouge, produit une flamme blanche & rouge. L'activité de cette inflammation est telle, qu'il s'élançe loin du creuset des jets de manière brûlante, & qu'elle demande beaucoup de précaution de la part de l'artiste. Le zinc brûle à l'aide de l'oxigène fourni par le nitre décomposé, & il se trouve ensuite un oxide plus ou moins parfait, suivant la quantité de nitre qu'on emploie. Une partie de ce résidu est dissoluble dans l'eau ; c'est de la potasse combinée avec une portion d'oxide de zinc,

que l'on peut en précipiter à l'aide des acides. Respour attribuoit à cette dissolution la propriété de dissoudre tous les métaux, si l'on en croit Hellot, qui l'a donné comme l'alcaëst de cet alchimiste.

Le zinc, d'après les travaux de Pott, paroît être capable de décomposer le muriate de soude. Il décompose sur-tout très bien le muriate ammoniacal. M. Monnet assure qu'en triturant ce métal avec ce sel, il se dégage de l'ammoniaque. Bucquet a observé qu'en distillant ce sel avec le zinc, on obtient beaucoup de gaz ammoniac & du gaz hydrogène produit pendant la combinaison de l'acide muriatique avec ce métal. Il a vu que c'étoit en raison de la réaction vive que le zinc opère sur l'acide muriatique, qu'il en dégage si facilement l'ammoniaque. L'oxide de zinc le dégage aussi, suivant Hellot. Le résidu de cette décomposition est du muriate de zinc que l'on peut sublimer.

Une dissolution de sulfate d'alumine que l'on fait bouillir avec de la limaille de zinc, se décompose & fournit du sulfate de ce métal. La base de ce sel paroît donc avoir moins d'affinité avec l'acide sulfurique que n'en a le zinc. Ce fait est dû à Pott; nous aurons occasion de

de l'observer sur plusieurs autres substances métalliques.

On n'a point examiné les effets du gaz hydrogène sur le zinc. J'ai seulement observé que ce métal plongé dans ce gaz, prenoit au bout de quelque temps une couleur bleue & changeante très brillante; mais je n'ai pas suivi plus loin cette altération. Le gaz hydrogène n'est pas susceptible de réduire l'oxide de ce métal, qui retient l'oxigène avec beaucoup de force, & qui décompose l'eau.

Le zinc ne paroît d'abord se combiner au soufre qu'avec beaucoup de difficulté. En fondant ces deux substances ensemble, elles se séparent sans contracter aucune espèce d'union. Cependant N. Dehne a observé que si on les tient quelque temps fondus ensemble, le zinc s'oxide en partie, prend une couleur brune ou grise & augmente de poids. M. Morveau a découvert, depuis la remarque de M. Dehne, que l'oxide de zinc s'unit facilement au soufre par la fusion, & qu'il en résulte un minéral gris fort semblable à la *blende* d'Hüelgoët, d'où il s'élève quelquefois des aiguilles prismatiques jaunes & brillantes qui s'attachent au couvercle du creuset. M. Morveau observe qu'il est d'autant plus vraisemblable que la *blende* se forme dans la nature par la combinaison de

l'oxide de zinc & du soufre, que l'on ne trouve point de zinc natif.

M. Malouin n'a pas pu réussir à combiner le zinc avec le sulfure alkalin, soit par la voie humide, soit par la voie sèche, & en variant les doses de ces deux corps.

Le même chimiste a combiné le zinc avec l'arsenic. Il a observé qu'il ne s'unissoit pas si bien qu'avec l'oxide d'arsenic. Cependant, dans une expérience où il a distillé un mélange de cet oxide, de suif & de zinc, il a obtenu une masse noirâtre, semblable à la blende & plus tendre que cette mine. Il paroît aussi que le zinc enlève l'oxigène à l'arsenic, lorsqu'on le distille ensemble avec l'oxide de ce dernier, & qu'une partie de ce métal se brûle, tandis qu'une portion de l'oxide d'arsenic passe à l'état métallique. Il seroit important de faire une suite d'expériences sur cet objet, pour connoître quelle est l'action réciproque des oxides métalliques & des métaux les uns sur les autres, & pour déterminer les attractions électives immédiates de l'oxigène avec ces substances.

On ne fait point si le zinc est susceptible de s'allier au cobalt.

Il ne se combine point avec le bismuth, & lorsqu'on fond ces deux métaux ensemble, le bismuth se précipite, comme le plus

pesant, au-dessous du zinc ; on les sépare d'un coup de marteau.

Le zinc fondu avec l'antimoine , donne un alliage dur & cassant , que Malouin ne fait qu'indiquer.

Le zinc est d'un grand usage dans les arts. On l'emploie dans plusieurs alliages , notamment dans celui qui constitue le tombac , le similor ou le métal de prince. On mêle du zinc en limaille fine à la poudre à tirer , pour produire les étoiles blanches & brillantes de l'artifice. Quelques personnes ont proposé de substituer pour l'étamage ce métal à l'étain , que l'on regardoit comme dangereux. Malouin , après avoir comparé ces substances métalliques , dans deux mémoires insérés parmi ceux de l'académie royale des sciences pour les années 1743 & 1744 , rend compte des expériences qu'il a faites sur l'étamage avec le zinc. Il résulte de ses recherches , que cette espèce d'étamage seroit plus exactement étendu sur le cuivre , beaucoup plus dur & moins fusible que celui de l'étain , & conséquemment plus durable & moins sujet à laisser le cuivre à découvert. Macquer , qui reconnoît ces avantages , fait cependant des observations bien importantes sur l'emploi du zinc pour les vaisseaux servans à la cuisine , & le croit dangereux ,

parce qu'il est dissoluble par les acides végétaux, comme le vinaigre, le verjus, &c. & parce qu'il a une propriété émétique assez forte. Il le prouve par le sulfate de zinc, qu'on employoit autrefois comme vomitif, sous le nom de *gilla vitrioli*, & par le témoignage de Gaubius, qui reconnut un remède accrédité dans les maladies convulsives, & nommé *luna fixata Ludemanni*, pour de l'oxide de zinc sublimé. Cette prétendue lune fixée étoit fort émétique, & à de très-petites doses. Mais ne seroit-il pas permis de présumer que ces reproches, qui ne tombent que sur le sulfate & l'oxide de zinc, ne peuvent pas plus s'appliquer au métal lui-même, qu'aux sels formés par sa combinaison avec les acides végétaux ? La Planche, docteur en médecine de la faculté de Paris, a changé cette présomption en certitude par des expériences faites avec beaucoup de soin & sur lui-même. Il a pris des sels de zinc, formés par les acides végétaux, à beaucoup plus forte dose que n'en pourroient contenir les alimens préparés dans du cuivre étamé de zinc, & il n'a éprouvé aucun effet dangereux de ces composés. Cependant, comme les objets qui intéressent la santé & la vie de tous les hommes ne sauroient être traités avec trop de sagesse & de circonspection, il me paroît prudent &

même nécessaire de ne se décider sur cet objet qu'après avoir bien reconnu, par une grande quantité d'expériences, quelle peut être l'action du zinc en nature & des sels qu'il forme avec les acides végétaux employés dans les alimens, sur l'économie animale.

Les médecins allemands employent avec succès l'oxide de zinc sublimé, comme antispasmodique, dans les convulsions & les accès épileptiques. On n'en fait point en France un usage étendu; il paroît cependant que ce remède pourroit être utile, administré en pilules, à la dose d'un demi-grain par jour. On m'a assuré qu'à Edimbourg on l'employoit à une dose bien plus considérable, & qu'on n'en obtenoit point d'effet sensible. Ce fait est contraire à ce que dit Gaubius de la propriété émétique de cet oxide de zinc.

On se sert du *pompholix*, de la *tuthie* ou de divers oxides de zinc, &c. comme de très-bons dessiccatifs dans les maladies des yeux, &c.

