

(janvier 1777.) MM. Furstenberger, physicien de Bâle, Brander, mécanicien d'Augsbourg, Ehrmann, démonstrateur de physique à Strasbourg, ont imaginé des lampes que l'on peut allumer la nuit à l'aide d'une étincelle électrique. Enfin, on fait des feux d'artifices fort agréables avec des tubes de verre différemment contournés, & percés d'un grand nombre de petites ouvertures. On introduit le gaz inflammable dans ces tubes à l'aide d'une vessie qui en est remplie, & qui s'y adapte par un robinet de cuivre. En pressant cette vessie, le gaz inflammable passe dans le tube, sort par toutes les ouvertures qui y son pratiquées, & on l'enflamme en approchant une bougie allumée.

CHAPITRE IV.

Genre III. SOUFRE.

LE soufre est un corps combustible, sec, très-fragile, d'un jaune citron, qui n'a d'odeur que lorsqu'il est chauffé, & dont la saveur particulière est foible, quoique cependant très-sensible. Si on le frotte, il devient électrique. Si lorsqu'il est en gros morceaux, on lui fait éprouver une chaleur douce, mais subite, comme en le ferrant dans la main, il se brise en pétillant.

Le soufre se rencontre en grande quantité dans la nature, tantôt pur & tantôt combiné. Il ne doit être ici question que du premier. Voici les variétés de forme qu'il présente dans son état de pureté.

Variétés.

1. Soufre transparent, cristallisé en octaèdres, dont les deux pyramides sont tronquées. Il est déposé par l'eau, le plus souvent à la surface d'un spath calcaire. Tel est celui de Cadix.
2. Soufre transparent en morceaux irréguliers. Celui de la Suisse est dans cet état.
3. Soufre blanchâtre pulvérulent, déposé dans des géodes filiceuses. On trouve des cailloux remplis de soufre en Franche-Comté, &c.
4. Soufre pulvérulent, déposé à la surface des eaux minérales, comme à celles d'Aix-la-Chapelle, d'Enghien près de Paris, &c.
5. Soufre cristallin sublimé; il est en cristaux transparens; on le rencontre dans les environs des volcans.
6. Soufre pulvérulent sublimé des volcans; celui-ci est sans forme régulière, & souvent interposé dans des pierres tendres, comme on l'observe à la Solfatare, aux environs de Naples.

7. Stalactites de soufre , formées par le feu des volcans.

Outre ces sept variétés de soufre minéral pur ; cette substance combustible se trouve combinée avec différentes matières. C'est le plus souvent à des métaux qu'il est uni , & il les met dans l'état de *pyrites* ou sulfures métalliques , & de mines. Quelquefois il est combiné avec des matières calcaires dans l'état de sulfure ou foie de soufre terreux ; les pierres calcaires fétides , la pierre-porc , paroissent être de cette nature.

Des découvertes récentes étendent encore l'empire de ce minéral. Il semble se former journellement dans toutes les matières végétales & animales qui éprouvent un commencement de putréfaction. Quoique ces espèces de soufre n'appartiennent pas essentiellement au règne minéral , nous croyons cependant devoir les joindre aux variétés précédentes , pour rendre son histoire naturelle plus complète.

8. Soufre cristallisé , formé par la décomposition lente des matières animales accumulées ; tel est celui que l'on a trouvé dans des anciennes voieries à Paris , près la porte Saint-Antoine.

9. Soufre pulvérulent , formé par les vapeurs dégagées des substances animales en putréfaction ; on en ramasse sur les murs des étables , des latrines , &c.

Variétés.

10. Soufre retiré de plusieurs végétaux ; notamment de la racine de patience, de l'esprit de cochléaria, &c. C'est à MM. Baumé & Deyeux, membres du collège de pharmacie, & démonstrateurs de chimie, qu'est due cette découverte.

11. Soufre obtenu de l'analyse de matières animales, & notamment du blanc d'œuf, par M. Deyeux.

12. Soufre retiré du crottin de cheval. On a trouvé ce corps combustible dans du crottin de cheval, à l'instant où il venoit d'être rendu. Il est vraisemblable que des travaux ultérieurs le feront découvrir dans un grand nombre d'autres substances animales.

Ces différens soufres ne constituent point celui que l'on emploie dans les arts. On l'extrait par la distillation des composés métalliques, dont il forme un des principes, & qu'on appelle pyrites. En Saxe & en Bohême, on les met en petits morceaux dans des tuyaux de terre placés sur un fourneau alongé. Le bout des tuyaux qui sort du fourneau est reçu dans des caisses carrées de fonte de fer, dans lesquelles on met de l'eau. Le soufre se ramasse dans ces espèces de

de récipiens; mais il est fort impur. Pour le purifier, on le fond dans une poêle de fer; les parties terreuses & métalliques se précipitent. On le verse dans une chaudière de cuivre, où il forme un autre dépôt des matières étrangères qui l'altéroient. Après l'avoir tenu quelque temps en fusion, on le coule dans des moules de bois cylindriques, & il forme le soufre en canons. Celui qui s'est précipité au fond de la chaudière pendant la fusion est gris & très-impur; on le nomme fort improprement *soufre vis*. Dans d'autres pays, comme à Rammelsberg, on extrait le soufre des pyrites d'une manière plus simple. On se contente d'enlever avec des cuillers celui qui se trouve fondu dans les masses de pyrites que l'on grille à l'air, & on le purifie par une nouvelle fonte.

Le soufre ne s'altère point par le contact de la lumière. Chauffé dans des vaisseaux fermés, il se ramollit, se fond, prend souvent en se figeant une couleur rouge, brune ou verdâtre, & une forme aiguillée. Pour réussir dans cette cristallisation, il faut, d'après le procédé de Rouelle, laisser figer la surface & décanter aussitôt la portion fluide qui se trouve au-dessous de cette espèce de croûte; alors on obtient des aiguilles de soufre qui se croisent en différens sens.

Si on chauffe doucement le soufre lorsqu'il est fondu, il se volatilise & se conduit dans les récipients en petites parcelles pulvérulentes d'un jaune citron, qu'on appelle *fleurs de soufre*. Comme il n'y a que la portion du soufre pur qui se volatilise dans cette opération, on l'emploie avec succès pour le purifier. Pour faire cette opération, on met du soufre commun en poudre dans une cucurbite de terre à laquelle on adapte des pots de terre ou de faïence qui se reçoivent mutuellement, & qu'on nomme *aludels*. On termine le dernier par un entonnoir renversé, dont la tige établit une légère communication avec l'air; on chauffe la cucurbite jusqu'à liquéfier le soufre, qui se sublime à ce degré de chaleur, & s'attache aux parois des aludels.

Les fleurs de soufre préparées en grand contiennent souvent un peu d'acide sulfurique, formé par la combustion d'une petite quantité de ce soufre, qui a eu lieu en raison de l'air contenu dans les vaisseaux. On les purifie très-exactement en les lavant; c'est le soufre ainsi préparé qu'on doit employer en médecine, & dans les expériences délicates de la chimie.

Le soufre chauffé avec le concours de l'air s'allume lorsqu'il est fondu, & brûle avec une flamme bleue, si la chaleur qu'on lui fait éprouver n'est que peu considérable, ou bien avec

une flamme blanche & vive, si on le chauffe fortement. Dans la première de ces combustions il répand une odeur suffoquante, & si l'on recueille la vapeur qu'il exhale, on obtient de l'acide sulfureux très-fort. Dans la combustion rapide, son odeur est nulle, & son résidu n'a plus celle de l'acide sulfureux; c'est en effet de l'acide sulfurique. Stahl, qui a pensé que le soufre étoit un composé de cet acide & de phlogistique, croyoit que pendant sa combustion ce corps perdoit son principe inflammable, & conséquemment étoit réduit à l'état d'acide. L'ensemble des preuves qu'il a présentées sur cette opinion étoit bien fait pour entraîner tous les chimistes qui l'ont suivi. Cependant depuis que l'on a cherché à connoître l'influence de l'air dans la combustion, l'influence à laquelle Stahl paroît n'avoir fait que peu d'attention, quelques chimistes, frappés de la difficulté qu'on a éprouvée jusqu'ici à démontrer le phlogistique, & de la facilité avec laquelle on répond à toutes les objections faites à cette doctrine, par les nouvelles connoissances acquises sur l'air, ont adopté une opinion entièrement opposée à celle de Stahl sur la nature du soufre, & sur sa combustion.

Voici les faits sur lesquels cette nouvelle opinion est fondée. Hales avoit observé que le

soufre absorboit en brûlant une grande quantité d'air. M. Lavoisier a démontré qu'il en est du soufre comme de toutes les matières combustibles, c'est-à-dire, 1°. qu'il ne peut brûler qu'avec le concours de l'air vital; 2°. qu'il absorbe la portion la plus pure de ce fluide pendant sa combustion; 3°. que ce qui reste de l'air atmosphérique après sa combustion ne peut plus servir à une nouvelle combustion; 4°. que l'acide sulfurique qui en provient, a, en excès sur la quantité de soufre qui l'a produit, le poids que l'air a perdu pendant la combustion de ce dernier; 5°. qu'en conséquence, le soufre s'est combiné avec la base de l'air pur ou l'oxygène, pour former l'acide sulfurique. Cet acide est donc un corps composé d'oxygène & de soufre; ce dernier, au lieu d'être un corps composé, n'est qu'un des principes de l'acide sulfurique; il ne lui manque plus que de s'unir à la base de l'air ou à l'oxygène pour former cet acide; & c'est ce qu'il fait dans la combustion. La chaleur est nécessaire pour le faire brûler, parce qu'en le divisant & en détruisant son agrégation, elle favorise sa combinaison avec l'oxygène; lorsqu'il est une fois brûlé ou combiné avec ce dernier principe, il n'est plus susceptible de s'enflammer, & il rentre dans la classe des corps incombustibles.

Suivant la manière dont on s'y prend pour le faire brûler, il absorbe des quantités diverses d'oxigène, & il devient plus ou moins acide. Telle est la théorie de la différence qui existe entre les combustions lente & rapide du soufre, & les acides sulfureux & sulfurique qui résultent de l'une ou de l'autre. Stahl croyoit qu'en brûlant lentement du soufre il ne perdoit pas tout son phlogistique, & que l'acide sulfurique qui en retenoit une partie conservoit de l'odeur & de la volatilité; aujourd'hui il est prouvé par l'expérience qu'en brûlant lentement, il n'absorbe pas tout l'oxigène auquel il peut s'unir, tandis que dans sa combustion rapide il se combine avec toute la quantité de ce principe nécessaire pour le constituer acide sulfurique. C'est en absorbant peu-à-peu la base de l'air vital atmosphérique que l'acide sulfureux combiné avec les matières alkales passe à l'état d'acide sulfurique.

On conçoit tout aussi facilement dans cette théorie ce qui se passe lorsque l'on forme du soufre avec l'acide sulfurique, & quelques matières combustibles, comme nous l'avons indiqué pour les sulfates de potasse, de soude, ammoniacal, calcaire, magnésien, alumineux & barytique, chauffés avec du charbon. Le corps combustible s'empare de l'oxigène contenu dans

l'acide sulfurique, & ne laisse plus conséquemment que le soufre qui est l'autre de ses principes: aussi toutes les fois que l'acide sulfurique est changé en soufre par un corps combustible quelconque, ce dernier est-il toujours réduit à l'état de corps brûlé, comme nous le verrons dans l'histoire de plusieurs substances métalliques. C'est pour cela que l'on obtient une grande quantité d'acide carbonique dans cette production artificielle du soufre, par le transport de l'oxigène de l'acide sulfurique sur la matière charbonneuse pure ou le carbone: on doit se rappeler qu'on démontre facilement la présence de la base de l'air pur ou de l'oxigène dans l'acide sulfurique. On a cherché à déterminer les proportions d'oxigène & de soufre contenues dans l'acide sulfurique, comme on les connoît pour les acides nitrique, carbonique & phosphorique; cette proportion n'est pas encore exactement connue.

Le soufre n'est en aucune manière altérable à l'air, ni dissoluble dans l'eau. Si lorsqu'il a été tenu quelque temps en fusion, & qu'il s'est épaissi, on le verse dans ce fluide, il devient rouge, & il conserve un certain degré de mollesse; on peut le pétrir dans les mains, mais il perd ces propriétés au bout de quelques jours. L'eau jetée goutte à goutte sur du soufre allumé ne paroît point décomposée, & n'en entre-

tient point la combustion ; ce qui indique que la base de l'air vital ou l'oxygène a plus d'affinité avec l'hydrogène qu'avec le soufre ; cette assertion peut être confirmée par l'action du gaz hydrogène sur l'acide sulfurique auquel ce gaz paroît enlever l'oxygène.

Le soufre n'a point d'action sur la terre silicée ; il ne s'unit que difficilement avec l'alumine qui , cependant, quand elle est très-divisée, paroît le réduire dans l'état hépatique ou de sulfure fétide, comme on le voit dans la préparation du pyrophore.

On nomme en général *sulfure alkalin*, *hépar* ou *foie de soufre*, un composé formé par toutes les matières alkales avec le soufre. Ce composé considéré en général a une couleur plus ou moins brune, semblable à celle du foie des animaux ; il est décomposable par l'air vital ; l'eau en le dissolvant y développe une odeur fétide ; les acides en précipitent le soufre & en dégagent une espèce de gaz particulier, appelé d'abord *gaz hépatique*, & que nous nommons, en raison de sa nature, gaz hydrogène sulfuré. Il y a six sortes de sulfures alkalis produits par la baryte, la magnésie, la chaux, les deux alkalis fixes & l'ammoniac ou alkali volatil ; il faut examiner les propriétés de chacun d'eux en particulier.

La baryte pure n'a point une forte action sur

le soufre, lorsqu'on la fait chauffer dans l'eau avec ce corps combustible; il en résulte une liqueur foiblement sulfurée ou hépatique; mais elle s'y combine beaucoup plus intimement par la voie sèche; c'est pour cela que lorsqu'on chauffe fortement dans un creuset un mélange de huit parties de sulfate barytique en poudre avec une partie de charbon, on obtient une masse un peu cohérente sans fusion, qui se dissout promptement dans l'eau chaude, & qui a l'odeur & tous les caractères *hépatiques*. La dissolution est de couleur jaune, dorée ou orangée; j'ai découvert qu'elle cristallise par le refroidissement; le sulfure barytique ainsi cristallisé est d'un blanc un peu jaune; il se décompose à l'air, il en attire l'humidité, sa couleur se fonce; il s'en précipite du soufre, & il s'y reforme du sulfate de baryte. Ce sulfure laisse échapper, par les acides qui le précipitent, un fluide élastique, connu sous le nom de gaz hydrogène sulfuré, déjà indiqué, & dont nous examinerons plus bas les propriétés particulières. Lorsqu'on précipite le sulfure barytique par l'acide sulfurique, il se précipite du soufre & du sulfate de baryte; en se servant d'acide nitrique & d'acide muriatique, le nitrate & le muriate barytique restent en dissolution, & le soufre seul se dépose.

Le soufre s'unit à la magnésie pure à l'aide

de la chaleur ; pour faire cette combinaison, on prend ordinairement le sel neutre que nous avons appelé carbonate de magnésie, comme plus soluble dans l'eau. On en met une pincée avec un pareil volume de fleurs de soufre dans une bouteille pleine d'eau distillée ; on expose ce vaisseau vide d'air & bien bouché à la chaleur d'un bain-marie pendant plusieurs heures ; alors on filtre l'eau ; elle a une odeur fétide d'œufs pourris ; elle colore fortement les dissolutions métalliques ; elle fournit par une évaporation spontanée de petites aiguilles cristallines ; c'est, en un mot, un véritable sulfure magnésien ; la magnésie peut en être précipitée par l'un ou l'autre des alkalis fixes, qui ont plus d'affinité qu'elle avec le soufre. Quant à ce corps combustible, sa présence y est facilement démontrée par les acides qui le séparent sous la forme d'une poudre blanche. Telle étoit l'espèce de *foie* de soufre que le Roi, médecin de Montpellier, faisoit dissoudre dans l'eau pure pour imiter les eaux minérales sulfureuses ; mais l'on fait aujourd'hui que la plupart de ces eaux ne contiennent pas de véritable sulfure, & sont minéralisées par le gaz hydrogène sulfuré.

La chaux s'unit beaucoup plus promptement & avec bien plus de vivacité au soufre, que les deux substances salino-terreuses précédentes. Si

l'on verse peu-à-peu de l'eau sur un mélange de chaux vive & de soufre en poudre, la chaleur dégagée par l'action de l'eau sur la chaux suffit pour favoriser la combinaison entre cette dernière & le soufre. Si l'on ajoute de l'eau, elle prend une couleur rougeâtre & une odeur fétide; elle tient en dissolution du soufre combiné avec la chaux. Ce sulfure calcaire ne se prépare bien que par la voie humide; souvent lorsque la chaux n'est pas très-vive & ne s'échauffe pas beaucoup avec l'eau, l'on est obligé d'aider la combinaison par un feu doux. Ce composé est d'un rouge plus ou moins foncé, suivant la causticité de la chaux; j'ai observé que lorsqu'il est fort chargé, il dépose par le refroidissement une couche de petits cristaux aiguillés, d'un jaune orangé, disposé en houpes, & qui m'ont paru être des prismes tétraèdres comprimés, terminés par des sommets dièdres. Ces cristaux perdent peu-à-peu leur couleur à l'air, & deviennent blancs & opaques, sans éprouver d'altération dans leur forme. Le sulfure calcaire, humecté d'un peu d'eau & distillé à l'appareil pneumatique-chimique, se décompose en partie, & donne une grande quantité de gaz hydrogène sulfuré. Si on l'évapore à siccité, & si on le calcine dans un creuset à l'air jusqu'à ce qu'il ne fume plus, il ne reste, après cette opé-

ration, que du sulfate calcaire formé par la chaux & l'acide sulfurique dû à la combustion lente du soufre. Le sulfure calcaire s'altère très-promptement à l'air; il perd son odeur & sa couleur à mesure que son gaz se dissipe. Dissous dans une grande quantité d'eau, il éprouve la même altération, sur-tout lorsqu'il est agité, comme l'a fait observer M. Monnet dans son *Traité des Eaux Minérales*: il ne reste après ces altérations que du sulfate calcaire. Conservé dans des bouteilles en partie vides, il dépose sur les parois un enduit noirâtre, & il se forme des croûtes ou pellicules qui tombent au fond de la liqueur. Si le vase qui le contient est bien fermé, il se conserve long-temps sans altération, comme je l'ai observé bien des fois dans mon laboratoire. J'en ai eu qui étoit préparé depuis 15 ans; il conservoit encore beaucoup de couleur & d'odeur; il précipitoit abondamment par les acides. Le sulfure calcaire est décomposé par les alkalis fixes purs qui ont plus d'affinité avec le soufre que n'en a la chaux. Les acides en précipitent le soufre sous la forme d'une poudre blanche très-ténue, à laquelle on a donné le nom de *magister de soufre*. L'acide carbonique opère cette précipitation de même que les autres. On ne connoît point l'action des sels neutres sur le sulfure calcaire.

Les deux alkalis fixes purs ou caustiques ont une action très-marquée sur le soufre. Ils forment les véritables sulfures, ceux qui sont le moins décomposables, & les plus permanens. J'ai découvert que les alkalis fixes secs bien caustiques agissent même à froid sur le soufre; il suffit pour cela de triturer dans un mortier de la potasse ou de la soude solides avec du soufre en poudre; l'humidité de l'air, attirée par l'alkali favorise la réaction de ce sel sur le soufre; le mélange se ramollit, se colore en jaune, exhale une odeur fétide, & forme un sulfure; mais lorsqu'on le dissout dans l'eau, cette dissolution n'a qu'une couleur jaune pâle, & ne contient pas une aussi grande quantité de soufre que le même sulfure préparé à l'aide de la chaleur. On fait le sulfure alkalin de deux manières dans les laboratoires, ou par la voie sèche, ou par la voie humide. Pour exécuter le premier procédé, on met dans un creuset partie égale de potasse ou de soude pures & solides, & de soufre en poudre; on fait chauffer ce mélange jusqu'à ce qu'il soit entièrement fondu; on le coule alors sur une plaque de marbre, & quand il est refroidi, il est d'une couleur rouge foncée, semblable à celle du foie des animaux. M. Gengembre, qui a lu à l'académie de très-bonnes recherches sur le gaz hydrogène sulfuré, a fait une observation

essentielle sur le sulfure alkalin, préparé par la voie sèche; c'est que ce composé n'a point de fétidité, & n'exhale point de gaz hydrogène sulfuré tant qu'il est sec; il faut qu'il ait attiré l'humidité de l'air, ou qu'on le dissolve dans l'eau, pour que son odeur se développe, ce qui prouve que le dégagement du gaz fétide est opérée par l'eau, comme nous le dirons plus en détail. Les deux alkalis fixes, purs & caustiques, agissent absolument de la même manière sur le soufre, & le dissolvent également par la voie sèche. Ces combinaisons des alkalis caustiques avec le soufre, n'ont été que peu examinées; on a presque toujours fait le sulfure alkalin avec les alkalis fixes, saturés d'acide carbonique. Il y a cependant des différences notables entre ces deux espèces de sulfures. D'abord, ceux que l'on fait avec les alkalis fixes effervescens, demandent plus de temps pour leur préparation, parce que ces sels sont beaucoup moins actifs. Mais la plus importante différence que nous avons eu occasion d'observer entre les sulfures alkalis caustiques ou non caustiques, faits par la voie sèche, c'est l'état de leur saturation comparée. En effet, les premiers sont plus bruns, plus fétides lorsqu'on les dissout, & le gaz qu'ils donnent est beaucoup plus inflammable que celui des seconds. Ces derniers sont d'une couleur plus

pâle, souvent d'un gris-verdâtre, d'une odeur plus foible, & d'une composition moins durable. Il paroît que les alkalis fixes conservent une partie de l'acide carbonique dans leur union avec le soufre, puisque le gaz de ces sulfures non caustiques n'est inflammable que lorsqu'on l'a bien lavé avec de l'eau de chaux, qui s'empare de son acide. On trouve donc dans la présence de cet acide, & dans le peu d'énergie des alkalis qu'il adoucit, la cause des différences qui existent entre les sulfures non caustiques & les sulfures caustiques.

Le sulfure alkalin solide, fait par l'un ou l'autre alkali fixe caustique, est très-fusible; il se décompose à l'air comme le sulfure calcaire; lorsqu'on le chauffe dans des vaisseaux fermés, après l'avoir humecté d'un peu d'eau, il donne beaucoup de gaz hydrogène sulfuré; après avoir été fondu il est susceptible de prendre, par le refroidissement, une forme cristalline, qui n'a point encore été bien décrite. Tant qu'il est chaud & sec, il est d'une couleur brune; à mesure qu'il se refroidit & qu'il attire l'humidité de l'air, il perd cette couleur & devient plus pâle; bientôt même le contact de l'air lui donne une couleur jaune verdâtre; il se résout en liqueur & se décompose, quoique lentement, de manière à passer, au bout d'un certain temps, à l'état de

sulfate de potasse ou de soude. Il se dissout très-bien dans l'eau ; il prend , sur-le-champ , une odeur fétide & particulière ; le gaz odorant qui n'y existoit pas auparavant , se forme par la réaction de l'eau. Cette dissolution a une couleur rouge foncée ou verte , suivant que le sulfure alkalin est récemment préparé ou fait depuis quelque temps ; les soies de soufre ou sulfures alcalins par la voie humide , que l'on prépare en faisant chauffer , dans un matras , l'un ou l'autre alkali fixe caustique , dissous dans l'eau avec la moitié de leur poids de soufre en poudre , présentent les mêmes propriétés que cette dissolution , & l'on doit faire , en même-temps , l'histoire des propriétés des uns , & de l'autre , sous le nom de *sulfure alkalin liquide*.

Le sulfure alkalin liquide , très-chargé , dépose par le refroidissement des aiguilles irrégulières. Il est susceptible d'être décomposé par l'action de la chaleur ; si on le distille à l'appareil pneumatique-chimique , on en retire du gaz hydrogène sulfuré ; l'air le décompose également , & l'on fait qu'il se couvre de pellicules , qu'il dépose du soufre , & qu'il se trouble. Bergman & Schéele ont prouvé que cette décomposition est due à l'air vital répandu dans l'atmosphère ; en effet , en mettant un peu de sulfure alkalin liquide dans une cloche , avec de l'air

vital, l'oxigène est absorbé tout entier & le sulfure décomposé. Schéele a même proposé ce moyen pour servir d'eudiomètre, & il est reconnu aujourd'hui pour un des meilleurs.

Les terres & les substances salino-terreuses n'ont aucune action sur le sulfure alkalin liquide, lorsqu'il est bien pur; mais s'il a été préparé par les carbonates de potasse ou de soude, il est troublé par l'eau de chaux. Les acides le décomposent en s'unissant à l'alkali, & en précipitent le soufre, sous la forme d'une poudre blanche très-fine. L'acide nitrique versé sur du sulfure alkalin solide produit une détonation, suivant M. Proust. L'acide muriatique oxigéné, versé en grande quantité sur une dissolution de sulfure alkalin, ne le précipite pas, ou ne le précipite que très-peu, parce qu'il redissout le soufre; en raison de son oxigène presque libre, qui s'unit promptement à ce corps combustible, & qui le convertit en acide sulfurique: on peut se convaincre de ce fait, que j'ai démontré, en versant dans ce mélange du muriate barytique qui y produit un précipité abondant de sulfate de baryte. Tous les acides, en décomposant ce sulfure, en dégagent, en même-temps, un gaz qu'on peut recueillir dans l'appareil pneumato-chimique, & qui mérite un examen particulier.

Pour obtenir ce gaz, il faut verser un acide
sur

sur du sulfate alkalin pulvérisé ; il se produit alors une vive effervescence, qui n'a point lieu de la même manière, si l'on verse l'acide dans une dissolution de ce composé ; ce phénomène, auquel les chimistes n'ont fait jusqu'ici que peu d'attention, dépend de deux circonstances. 1°. Le sulfure alkalin solide ne contient point de gaz hépatique ou hydrogène sulfuré tout formé, suivant l'observation de M. Gengembre ; & lorsqu'on verse un acide, l'eau qui tient ce dernier sel en dissolution, contribue à sa formation ; comme il s'en produit sur-le-champ une grande quantité, ce gaz ne trouvant pas de corps qui le retienne en le dissolvant, s'échappe, en occasionnant une grande effervescence, de sorte qu'en faisant l'expérience dans un flacon tubulé, dont le tube plonge sous une cloche pleine d'eau, on recueille facilement ce fluide élastique. 2°. La dissolution de sulfure alkalin contient bien du gaz tout formé, mais dont une partie s'est déjà dégagée pendant l'acte de sa dissolution, & lorsqu'on ajoute un acide, la portion de ce gaz, que ce sel développe, se dissout à mesure dans l'eau, de sorte qu'il n'y a pas d'effervescence sensible, ou bien que celle qui se manifeste est peu considérable, & ne permet pas de recueillir une quantité notable de ce gaz.

Le gaz hydrogène sulfuré, qui est le même dans tous les sulfures terreux ou alcalins, & qui en fait même reconnoître la présence, est connu depuis long-temps par son odeur fétide, par son action sur les métaux & les oxides métalliques, & notamment sur ceux de plomb & de bismuth, qu'il noircit très-promptement. Il est d'une fétidité insupportable, il tue subitement les animaux, il verdit le sirop de violettes, il brûle avec une flamme bleue très-légère. Si on l'allume dans une grande cloche de verre bien propre, il se dépose, pendant sa combustion sur les parois de ce vaisseau, une pellicule jaunâtre qui n'est que du soufre. Ce gaz est décomposé par l'air vital; toutes les fois qu'il est en contact avec l'air atmosphérique, il s'en sépare du soufre. C'est pour cela que les eaux sulfureuses qu'il minéralise ne contiennent pas de véritable sulfure alcalin, quoiqu'on voie le soufre nager à leur surface, & se déposer aux voûtes des bassins où elles sont contenues, comme cela a lieu dans celles d'Aix-la-Chapelle, d'Enghien, &c. C'est encore à cette décomposition du gaz hydrogène sulfuré par l'air vital, que sont dus les dépôts sulfureux que l'on observe dans les flacons qui contiennent des dissolutions de sulfures alcalins. Bergman attribue cette décomposition à la grande affinité de l'air pur avec le phlogistique. Il regarde

le gaz *hépatique*, comme une combinaison de soufre, de phlogistique, & de la matière de la chaleur. Quand l'un de ces principes est séparé, les deux autres se désunissent. M. Gengembre, frappé de ce que les sulfures ne contiennent & n'exhalent de gaz hydrogène sulfuré que lorsqu'ils sont dissous dans l'eau ou faits par la voie humide, a pensé que ce fluide contribuoit à sa formation en se décomposant, que son air vital se portant sur une partie du soufre, son hydrogène dégagé en dissolvoit une petite portion, & que cette dissolution constituoit le gaz hydrogène sulfuré. Il a imité la formation de ce gaz, en fondant du soufre au-dessus du mercure, sous une cloche pleine de gaz hydrogène, à l'aide des rayons du soleil rassemblés par une lentille de neuf pouces de diamètre; le soufre s'est dissous en partie dans le gaz qui a pris tous les caractères du gaz *hépatique*; mais comme le soufre seul ne décompose point l'eau, & comme l'oxygène a plus d'affinité avec l'hydrogène qu'avec ce corps combustible, M. Gengembre pense que l'alkali favorise cette décomposition de l'eau par le soufre, en raison de la tendance qu'il a pour s'unir avec le produit de la combinaison du soufre avec l'oxygène, c'est-à-dire, avec l'acide sulfurique. Pour appuyer cette théorie, M. Gengembre

observe que les acides dégagent d'autant plus de gaz hydrogène sulfuré des sulfures alcalins, qu'ils ont plus de force pour retenir leur oxigène, parce qu'alors l'eau est plutôt décomposée que l'acide; telle est, suivant lui, la raison pour laquelle l'acide muriatique donne moitié plus de ce gaz que l'acide nitrique, comme l'ont remarqué MM. Schéele & Senebier. Enfin, le procédé de Schéele, pour obtenir beaucoup de gaz hydrogène sulfuré, qui consiste à dissoudre une pyrite artificielle, composée de trois parties de fer & d'une partie de soufre dans l'acide sulfurique étendu d'eau, donne beaucoup de force à son opinion. Il paroît donc que l'air vital décompose le gaz hydrogène sulfuré, en s'unissant avec l'hydrogène avec lequel il forme de l'eau, tandis que le soufre se précipite.

L'eau dissout assez bien le gaz hydrogène sulfuré, cette dissolution imite parfaitement les eaux minérales sulfureuses.

Les terres & les substances alcalines ne paroissent point avoir d'action sur ce gaz.

L'acide sulfurique ne décompose point ce gaz, mais l'acide sulfureux en sépare le soufre, parce que l'oxigène en partie libre de cet acide se porte plus facilement sur l'hydrogène du gaz.

L'acide nitreux rouge, dans lequel l'oxigène tient très-foiblement, décompose avec beaucoup

d'énergie le gaz hydrogène sulfuré, & en précipite du soufre. On se sert avec avantage de cet acide, pour démontrer la présence du soufre dans les eaux sulfureuses.

Le sulfure alkalin décompose les sels neutres terreux, ainsi que les dissolutions métalliques, comme nous le verrons plus bas.

L'ammoniac liquide n'a que très-peu d'action sur le soufre concret; cependant Boerhaave assure que cette liqueur, tenue long-temps sur des fleurs de soufre, lui a donné une teinture couleur d'or. Pour combiner ces deux corps, il faut les présenter en contact l'un à l'autre, dans l'état de vapeur. A cet effet, on distille un mélange de parties égales de chaux vive, de muriate ammoniacal & d'une demi-partie de soufre. Dans cette distillation qu'il faut conduire avec ménagement, on obtient une liqueur d'un jaune rougeâtre, d'une odeur ammoniacale, piquante & fétide; en un mot, un véritable sulfure ammoniacal qui a la propriété de répandre une fumée blanchâtre, lorsqu'il a le contact de l'air, & que l'on a nommé d'après cela, *liqueur fumante de Boyle*. Ce sulfure ammoniacal est décomposé par la chaleur; il s'y forme, au bout d'un certain temps, une grande quantité de petites aiguilles irisées, d'une ou de deux lignes de longueur, qui paroissent être du

sulfure ammoniacal concret & cristallisé. Il dépose sur les parois des flacons une croûte légère noirâtre & souvent dorée. La chaux & les alkalis fixes décomposent la liqueur fumante ; les acides en précipitent aussi le soufre avec beaucoup de facilité, & en dégagent du gaz hydrogène sulfuré très-inflammable. Il résulte de ces décompositions, des sels ammoniacaux différens, suivant la nature de l'acide employé. Une méprise faite dans un de mes cours, m'a présenté un fait que je crois devoir décrire ici. Voulant précipiter la liqueur fumante de Boyle, je pris un flacon placé sur ma table, sous le titre d'*esprit de vitriol* ; il ne contenoit plus qu'une très-petite quantité de fluide, ce qui m'empêcha de m'apercevoir que c'étoit de l'acide sulfurique très-concentré. J'en versai quelques gouttes sur le sulfure ammoniacal, à l'instant même il s'excita un mouvement rapide ; il s'éleva du vase, où étoit le mélange, un nuage blanc fort épais, & il y eut un bruit semblable à celui d'une grosse fusée ; la liqueur sauta loin du verre ; ce vaisseau s'échauffa beaucoup, & se brisa en plusieurs pièces ; il ne restoit sur quelques-uns de ses fragmens que du soufre en un magma jaunâtre, épais. Je répétai un grand nombre de fois l'expérience avec précaution, & j'eus constamment le même résultat,

tout le mélange est lancé au loin après un mouve-
 ment violent; mais ces différens phénomènes
 se succèdent avec une rapidité telle, qu'il est im-
 possible de ne pas les confondre. L'acide nitreux
 le plus fumant ne m'a pas paru produire le même
 effet sur le sulfate ammoniacal préparé depuis
 quelque temps. Le mélange est fortement agité,
 il se produit beaucoup de chaleur & de bouillon-
 nement, il s'élève un nuage blanc de nitrate am-
 moniacal, mais il n'y a point d'explosion, comme
 en produit l'acide sulfurique concentré sur la même
 liqueur *hépatique*, quoique faite anciennement.
 M. Proust assure que l'acide nitreux, versé sur
 deux gros de liqueur fumante de Boyle, produit
 un coup aussi violent que pourroient le faire deux
 gros de poudre fulminante. Il paroît que ce phé-
 nomène n'a lieu qu'avec le sulfure ammoniacal
 récemment préparé.

Le carbonate ammoniacal s'unit aussi au soufre.
 Lorsque ces deux corps se rencontrent en vapeurs,
 ils se combinent, & forment un sulfure ammo-
 niacal concret. On l'obtient en distillant un mé-
 lange de parties égales de carbonate de potasse,
 ou de chaux & de muriate ammoniacal, avec une
 demi-partie de soufre. Ce sulfure est d'un rouge
 brun, il est cristallisé, il répand quelques va-
 peurs blanches lorsqu'on le dissout, il se décom-

pose par la chaleur, il s'altère à l'air & perd sa couleur; il est décomposé par les acides, &c. Le gaz hydrogène sulfuré qu'il donne, contient de l'acide carbonique. Il faut observer que ce sulfure ammoniacal concret n'est que du carbonate ammoniacal sali par un peu de liqueur de Boyle, car il est impossible que l'ammoniac tienne le soufre en dissolution pendant qu'il est combiné avec l'acide carbonique, puisque cet acide précipite très-promptement le soufre du sulfure ammoniacal.

Quelques acides ont une action plus ou moins forte sur le soufre. Si l'on fait bouillir de l'acide sulfurique sur du soufre, l'acide prend une couleur ambrée, & une odeur sulfureuse; le soufre se fond, & nage comme de l'huile; en refroidissant, il forme des globules concrets d'un verd plus ou moins foncé, suivant le temps qu'on a mis à cette dissolution. L'acide a dissous une petite portion de soufre qu'on peut en précipiter, à l'aide de l'alkali, comme l'a indiqué M. Baumé. Cette expérience, & plusieurs autres de cette nature, ont fait croire à M. Bertholet que l'acide sulfureux n'étoit que de l'acide sulfurique qui tenoit du soufre en dissolution; & en effet, cette opinion est d'accord avec toutes les expériences modernes, qui démontrent que l'acide

sulfureux ne diffère du sulfurique que par une plus grande proportion de soufre.

L'acide nitreux rutilant a beaucoup d'action sur le soufre. M. Proust a reconnu le premier qu'en versant de l'acide nitreux rouge sur du soufre fondu, il se produit une détonation & une inflammation. M. Chaptal a fait des expériences suivies sur cet objet; il est parvenu, en distillant de l'acide nitreux sur le soufre, à le dissoudre & à le convertir en acide sulfurique; il paroît donc que l'oxigène a plus d'affinité avec le soufre qu'avec l'azote ou le radical nitrique.

L'acide muriatique ordinaire ne fait éprouver aucune altération à ce corps combustible; mais l'acide muriatique oxigène est susceptible d'agir avec plus d'énergie sur le soufre; il le brûle même au milieu de l'eau, & le convertit promptement en acide sulfurique; on voit alors le soufre se dissoudre dans l'eau.

Les sels neutres sulfuriques n'ont aucune action sur le soufre. Les sels nitriques, au contraire, le font brûler avec rapidité, & même dans les vaisseaux fermés. Rien n'est si simple que la théorie de cet important phénomène. Le nitre, décomposé par la chaleur, donne une très-grande quantité d'air vital; le soufre est un être très-

combustible, ou qui a beaucoup de tendance pour s'unir à l'oxigène; il trouve donc dans le nitre le principe nécessaire à sa combustion, & il n'a plus besoin du contact de l'air atmosphérique pour s'enflammer. On a des produits très-différens les uns des autres, suivant la quantité respective de nitre & de soufre que l'on emploie. Si l'on met le feu à un mélange de huit parties de soufre, & d'une de nitre dans des vaisseaux fermés, le soufre brûle avec une flamme blanche très-vive, & il se change en acide sulfurique. C'est un moyen que l'on met en usage depuis plus de vingt ans en Angleterre & en Hollande, pour préparer cet acide, que l'on retiroit auparavant des *vitriols*. On se seroit d'abord en Angleterre de très-grands ballons de verre de quatre ou cinq cents pintes, dont le col étoit fort large. On les plaçoit les uns à côté des autres, sur un lit de sable; on les dispoit sur deux files assez écartées, afin qu'on pût aller & venir commodément entre elles; on mettoit quelques livres d'eau dans chacun de ces vaisseaux; on y introduisoit par le col un pot de grès, sur lequel on plaçoit une cuiller de fonte à long manche, que l'on avoit fait rougir auparavant. C'est dans cette dernière qu'on mettoit, à l'aide d'une autre cuiller de fer-blanc, un mélange de soufre &

de nitre fait suivant les proportions désignées ; on bouchoit aussitôt l'ouverture du ballon avec un morceau de bois. La chaleur de la cuiller enflammoit ces substances , le soufre étoit brûlé par l'air vital du nitre , & lorsque la combustion avoit eu lieu , on retiroit le vaisseau , & on laissoit les vapeurs se condenser. On faisoit la même opération sur chacun des ballons qui composoient les deux rangées, de sorte que l'ouvrier arrivé au premier ballon par lequel il avoit commencé , y trouvoit les vapeurs totalement condensées , & pouvoit continuer d'y brûler une nouvelle portion du mélange. Quand l'eau étoit assez chargée d'acide , on la retiroit , & on la versoit dans des cornues de verres placées sur des galères ; on en séparoit la portion aqueuse , à l'aide de la distillation , & l'on concentroit l'acide , jusqu'à ce qu'il pesât une once sept gros & demi , dans une bouteille de la capacité d'une once d'eau distillée ; telle étoit la manière de préparer l'*huile de vitriol* , ou l'acide sulfurique concentré d'Angleterre. Ce procédé , pour obtenir cet acide , entraîne beaucoup de frais , à cause du prix des ballons & de leur fragilité. On a imaginé , depuis quelques années , de faire brûler le soufre sur des espèces de grils de fer , placés dans de grandes chambres garnies de

plomb sur toutes leurs parois; l'acide sulfurique condensé est conduit par des gouttières dans un réservoir. On le concentre ensuite par l'action du feu. Tel est le procédé que l'on suit dans la manufacture de Javelle, près Paris, dont l'établissement ne peut qu'être fort utile aux arts. Il est bon d'observer que l'acide sulfurique, obtenu par ce procédé, est toujours uni à un peu de soufre & de sulfate de potasse; on y trouve aussi un peu de sulfate d'alumine & de sulfate de plomb; mais ces substances y sont en si petite quantité, que leurs effets sont absolument insensibles dans la plupart des usages auxquels on emploie cette matière saline; d'ailleurs on le purifie facilement pour les recherches délicates de la chimie, en le distillant à ficcité.

Si, au lieu de brûler le soufre à l'aide d'un huitième de nitre, on augmente la dose de ce dernier, jusqu'à partie égale, alors, au lieu d'avoir l'acide sulfurique libre, on n'obtient que du sulfate de potasse, formé par la combinaison de cet acide avec l'alkali fixe base du nitre. On donnoit au sel obtenu de cette manière le nom de *sel polychreste de Glafer*: on le préparoit, en projetant dans un creuset rougi un mélange de nitre & de soufre à parties égales; on dissolvoit le résidu dans l'eau; on faisoit évaporer cette

dissolution jusqu'à pellicule; on la filtre, & elle fournissoit, par le refroidissement des cristaux, de véritable sulfate de potasse, qu'on a désigné sous le nom particulier indiqué, parce que c'est Glafer qui a fait connoître la préparation de ce sel; mais il est clair qu'il n'a rien de différent du sulfate de potasse ordinaire.

Le mélange de soufre & de nitre avec du charbon, compose une matière dont les terribles effets sont dus à sa grande combustibilité; c'est la poudre à canon. Elle est formée, pour la plus grande partie, de nitre, de beaucoup moins de charbon, & le soufre est la substance qui y entre en plus petite quantité. Cent livres de poudre à canon d'Essonne près Corbeil, contiennent soixante-quinze livres de nitre, neuf livres & demi de soufre, & quinze livres de charbon. On triture pendant dix à douze heures ce mélange dans des mortiers de bois, avec des pilons de la même matière; on y ajoute peu-à-peu une très-petite quantité d'eau. Lorsque le mouvement a évaporé presque tout ce fluide, & que la poudre, mise sur une assiette de faïence, n'y laisse aucune trace d'humidité, on la porte au grainoir. Grainer la poudre, c'est la faire passer par plusieurs cribles de peau, qui sont mus horizontalement & en ligne droite. Ces cribles ont des trous de différentes grandeurs, jusqu'à celle qui forme les

grains de la poudre à canon. On tamise ensuite la poudre grainée, pour en séparer la poussière. On la porte au séchoir, hangar exposé au midi, & recevant par un vitrage les rayons du soleil. La poudre à canon n'éprouve pas d'autres préparations. La poudre de chasse est liffée, afin qu'elle ne salisse pas les mains. Pour faire cette opération, on en remplit à demi un tonneau qui tourne sur lui-même, à l'aide d'un axe carré qui le traverse, & qui est fixé à une roue que l'eau fait mouvoir. Ce mouvement du tonneau excite des frottemens continuels qui usent la surface des grains de poudre. On passe au tamis cette poudre liffée, pour en séparer la poussière : un crible par lequel on la passe une seconde fois, en tire les grains, & forme deux poudres de grosseur différente, qui sont également employées pour la chasse. M. Baumé a fait, conjointement avec M. le chevalier d'Arcy, un très-grand travail sur la manière de préparer la poudre, sur les forces respectives de ce composé, fait à différentes doses de ses ingrédiens, & sur l'analyse de cette substance. Ces recherches ont procuré beaucoup de connoissances, dont nous ne présenterons ici que les plus importantes, & celles qui ont un rapport immédiat avec la théorie chimique. 1^o. On ne peut pas faire de bonne poudre sans soufre, ce

qui avoit été proposé par quelques personnes ; cette substance augmente singulièrement sa force. 2°. Tous les charbons légers ou pesans , à l'exception de ceux des matières animales , sont également bons pour cette composition. 3°. Le charbon est une des parties les plus utiles de la poudre, puisqu'un mélange de soufre & de nitre ne produit pas à beaucoup près les mêmes effets. 4°. La bonté de la poudre dépend entièrement du mélange exact, & de la trituration faite jusqu'à ce que cette matière voltige autour du mortier par son agitation. 5°. La poudre a beaucoup plus d'effets, quand elle n'est que simplement desséchée, que lorsqu'elle est grainée. L'humidité nécessaire pour que la poudre prenne la forme de grains, fait cristalliser le nitre qui se sépare des autres substances ; aussi le trouve-t-on dans l'intérieur des grains coupés, & observés à la loupe. 6°. La poudre lissée, ou la poudre de chasse, est moins forte que la poudre à canon non lissée, parce que les molécules de la première sont plus rapprochées, & conséquemment moins inflammables.

Quant à l'analyse de la poudre, M. Baumé y a réussi d'une manière fort simple. Son procédé consiste à laver la poudre à canon bien pulvérisée, avec de l'eau distillée, à faire évaporer

cette eau; on obtient le nitre par cette première opération. Le résidu contient le charbon & le soufre. La sublimation de ce dernier ne peut pas le séparer complètement, parce qu'il paroît être fixé en partie par le charbon. M. Baumé a employé, pour les séparer, une légère chaleur susceptible de brûler le soufre & non le charbon. Cependant ce dernier retient toujours une petite quantité de soufre, puisque, d'après l'observation de ce chimiste, il répand une odeur sulfureuse, jusqu'à ce qu'il soit entièrement réduit en cendre. Il évalue le soufre, retenu par le charbon, à un vingt-quatrième de son poids. On peut aussi désoufrer la poudre, en l'exposant toute entière & sans la laver, à l'action d'un feu doux; ce fait étoit connu de M. Robins, qui l'a annoncé dans son traité d'artillerie, écrit en anglois. Les braconniers sont, dit-on, dans l'usage de désoufrer la poudre, en l'exposant sur les cendres chaudes, dans un plat d'étain. Ils sont persuadés par l'usage, que la poudre, ainsi désoufrée, chasse la charge beaucoup plus loin, & altère moins les armes à feu.

Les chimistes & les physiciens ont eu différentes opinions sur les effets violens de la poudre à canon. Les uns les ont attribués à l'eau réduite en vapeurs; d'autres à l'air dilaté subitement,

ment. M. Beaumé a pensé qu'ils sont dus à du soufre nitreux qui se forme dans l'instant de la combustion. Pour nous, nous regardons ce phénomène comme très-facile à expliquer, d'après les connoissances modernes. Pour bien entendre notre théorie, il est d'abord nécessaire d'observer que tout ce qui se passe dans l'inflammation de la poudre, dépend entièrement de sa grande combustibilité. Or, le soufre & le charbon extrêmement divisés, sont deux corps éminemment inflammables. Le mélange intime qui influe tant sur la force de la poudre, d'après les belles expériences de M. Baumé, est la seule cause de ses effets. Le nitre se trouve également partagé entre toutes les molécules de matières très-combustibles; comme il est en beaucoup plus grande quantité qu'elles, chaque molécule de soufre & de charbon se trouve entourée & comme recouverte d'un enduit de nitre; chacune d'elles a donc beaucoup plus d'air vital qu'il ne lui en faut pour brûler complètement, puisqu'il est démontré que le nitre fournit beaucoup de ce fluide par l'action de la chaleur. Il arrive dans cette combustion ce qui arrive lorsqu'on plonge un corps combustible dans un vase rempli d'air vital. On fait que ce corps brûle avec scintillation, & en beaucoup moins de temps qu'il ne le pourroit

faire dans l'air atmosphérique; on voit donc que tout le soufre & tout le charbon doivent brûler dans un seul instant, parce qu'ils sont réellement plongés dans une atmosphère d'air vital. On conçoit, d'après cela, pourquoi l'inflammation de la poudre est si rapide; pourquoi elle a lieu dans des vaisseaux fermés comme en plein air; & pourquoi, lorsqu'on oppose un obstacle quelconque à un agent si terrible, il produit des explosions & chasse cet obstacle avec tant de force.

Les effets de ce mélange de nitre, de soufre & de charbon ne sont rien en comparaison de ceux d'une autre préparation, nommée *poudre fulminante*. Cette poudre se fait avec trois onces de nitre, deux onces de carbonate de potasse en excès, ou *sel fixe de tartre* bien sec, & une once de soufre en poudre. On triture le tout dans un mortier de marbre chaud avec un pilon de bois, jusqu'à ce que les trois matières soient bien exactement mêlées. Un gros de cette poudre exposé à un feu doux, dans une cuiller de fer, se fond, & produit bientôt une détonation aussi forte qu'un coup de canon. Pour connoître la cause de ce phénomène, d'autant plus étonnant que la poudre fulminante n'a pas besoin pour le produire d'être enfermée & resserrée comme la poudre à canon, il faut observer, 1°. qu'il n'a lieu

qu'en chauffant lentement ce mélange, & lorsqu'il est liquéfié; 2°. que si on jette de la poudre fulminante sur des charbons ardens, elle ne fait que fuser comme le nitre, mais sans bruit; 3°. qu'un mélange de sulfure de potasse avec du nitre, fait à la dose d'une partie du premier & de deux parties du second, fulmine plus rapidement, & avec autant de fracas que tout celui qui est fait avec le soufre, le nitre & l'alkali. Il paroît donc que lorsqu'on chauffe la poudre fulminante, il se forme du sulfure de potasse avant que sa détonation ait lieu. Ce seul fait explique le phénomène dont nous nous occupons. Lorsqu'on expose du nitre cristallisé & du sulfure de potasse à l'action de la chaleur, il se dégage du gaz hydrogène sulfuré de ce dernier & de l'air vital du sel. Or, ces deux gaz capables de produire une détonation vive, comme nous l'avons vu dans l'histoire du gaz hydrogène, sont enflammés par une portion de soufre qui s'allume; mais comme ils éprouvent un obstacle de la part d'un liquide épais qu'ils sont obligés de traverser, & comme ils s'allument dans tous leurs points à la fois, ils frappent l'air avec une telle rapidité dans leur combustion, que ce dernier leur résiste, ainsi que les font les parois des armes à la poudre à canon. Cette résistance est prouvée par

l'effet de la poudre fulminante sur la cuiller dans laquelle on l'expose au feu ; le fond de ce vaisseau est creusé, & les parois sont repliées vers l'intérieur, comme s'il avoit éprouvé un effort de haut en bas, & de dehors en dedans, quoiqu'on conçoive bien que l'effort de l'explosion s'exerce en tout sens, ou circulairement.

Enfin, un dernier mélange de nitre & de soufre, que nous venons de considérer, est celui qu'on a appelé *poudre de fusion*. On la prépare avec trois parties de nitre, une partie de soufre & une partie de sciure de bois. On met un peu de cette poudre dans une coquille de noix, avec une pièce de cuivre pliée ; on recouvre cette pièce de la même poudre, & on y met le feu ; elle s'allume rapidement, & fond la pièce que l'on retrouve ensuite dans la coquille qui n'est que noircie sans être brûlée. On a soin pour cela de la plonger dans l'eau dès que la poudre a cessé de brûler. Cette expérience prouve en effet que cette poudre est une matière très-fondante ; mais comme elle est due en grande partie à l'action du soufre sur le métal, nous reviendrons sur ce fait dans l'histoire des matières métalliques.

Les sels neutres muriatiques, fluoriques & boraciques n'ont aucune action sur le soufre. Nous avons vu que les carbonates alcalins s'unissoient

avec cette substance, & la rendoient dissoluble dans l'eau, en formant les sulfures alcalins qui retiennent une petite portion des carbonates.

Le gaz hydrogène n'agit pas d'une manière marquée sur le soufre en masse; mais il se dissout lorsqu'il est divisé par le calorique, & il forme du gaz hydrogène sulfuré. Il est important d'observer qu'il étoit bien naturel autrefois de trouver entre l'hydrogène & le soufre une très-grande analogie; en effet, l'acide sulfurique étendu d'eau produit du gaz hydrogène dans sa combinaison avec les matières métalliques. Dans tous les lieux où il se produit du gaz hydrogène, & sur-tout dans les matières animales qui se pourrissent, il se forme aussi du soufre. Ce dernier, combiné avec les alkalis, a dû paroître d'abord passer lui-même à l'état de gaz hydrogène. Enfin, le gaz hydrogène agit sur beaucoup de corps, à peu près comme le soufre. On auroit donc pu croire qu'il y avoit de l'identité entre ces deux corps combustibles, si l'on n'avoit pas démontré aujourd'hui que le gaz hydrogène est presque toujours un produit de la décomposition de l'eau, & que le soufre n'entre pour rien dans sa formation.

Le soufre est susceptible de se combiner à beaucoup d'autres substances; mais comme nous

ne connoissons pas encore ces substances, nous ne parlerons de leur union avec ce minéral, que lorsque nous traiterons de leurs propriétés.

Le soufre est un excellent médicament dans les maladies pituiteuses des poulmons, & sur-tout dans les maladies de la peau. On l'emploie avec grand succès dans l'asthme humide, les éruptions galleuses, dartreuses, &c. On l'administre, ou sous la forme de fleurs de soufre, ou en tablettes préparées avec le sucre. On en fait avec les graisses un onguent dont on frotte les parties couvertes de galle. On a proposé les sulfures alkalis pour les obstructions, les engourdissemens, les paralysies, les maladies de la peau, &c. Quoique quelques medecins aient cru que le soufre ne se dissout point dans les humeurs animales, il est cependant certain qu'il pénètre jusqu'aux extrémités vasculaires les plus fines, puisque, chez les personnes qui en font usage, la transpiration, les urines & les crachats en sont manifestement imprégnés. Le gaz hydrogène sulfuré dissous dans les eaux minérales, telles que celles de Caunterets, d'Aix-la-Chapelle, de Barège, d'Enghien, &c. leur communique des propriétés incisives très-utiles dans les maladies de la peau, des poulmons, des articulations, dans les paralysies, &c.

Le soufre n'est pas moins utile dans les arts.

C'est un des ingrédiens les plus nécessaires de la poudre à canon : il sert à prendre des empreintes très-belles de pierres gravées ; on en fait des mèches combustibles ; on le brûle pour blanchir les foies, pour détruire certaines couleurs, pour arrêter la fermentation des vins, &c. On l'a proposé pour sceller le fer dans les pierres, &c.

C H A P I T R E V.

Genre V. SUBSTANCES MÉTALLIQUES EN GÉNÉRAL.

LES substances métalliques forment un ordre de corps très-importans & très-utiles dans les différens usages de la vie, dans la chimie & dans la médecine. Elles diffèrent essentiellement des matières terreuses & des matières salines par leurs caractères physiques & par leurs propriétés chimiques.

Avant de passer à l'examen de chacune de ces substances en particulier, il est nécessaire de les considérer en général. Pour le faire avec ordre, nous traiterons dans plusieurs paragraphes, 1^o. de leurs propriétés physiques ; 2^o. de leur histoire naturelle ; 3^o. de l'art d'en reconnoître la nature & la quantité, ou de la docimastie ; 4^o. de celui