

avant du Mont-Poupet, étoit la quantité des carrières de gypse, exploitées autour de ce monticule, et l'espèce de rapprochement naturel qu'ont les mines de sel et les gypses, et leur mélange dans les montagnes calcaires.

Un nouvel examen de ces deux montagnes, un enfoncement que j'ai vu sur la pente du Mont-Bélin, entre Salins et cette montagne, m'ont entièrement déterminé à faire sonder en cet endroit; en voici la raison:

La mine de sel doit être nécessairement dans une grande cavité, comme toutes celles qui sont dans les terrains calcaires primitifs.

Depuis que les sources salées se sont formées aux dépens de la masse, une grande partie du sel s'est dissout; cette dissolution a formé un vuide; la partie supérieure de la voûte ne portant plus sur la masse, a dû tendre à s'ébouler.

Le trou en forme d'entonnoir sur le penchant du Mont-Bélin, est bien positivement un résultat d'éboulement. Cet éboulement et ce qui a dû arriver à la mine de sel, ont une telle analogie, si d'ailleurs on rapporte les autres rapprochemens que j'ai faits, et elles établissent une telle probabilité de l'existence de la mine en cet endroit, que j'estime que l'on peut y sonder.

---



---

## EXPERIENCES

S U R

L'INFLAMMATION DU MÉLANGE DU SOUFRE

AVEC DIFFÉRENS MÉTAUX

SANS LE CONCOURS DE L'AIR VITAL;

*Faites en Hollande, par J. R. Deiman, Paats van Troostwyk, P. Nieuwland; N. Bondt et Laurenburgh, tirées des Annales de Chimie de Crell, 1793, second volume, onzième cahier.*

Traduit par CH. COQUEBERT.

---

### PARAGRAPHE PREMIER.

QUAND même les opinions pour ou contre le phlogistique, entre lesquelles les chimistes sont divisés, n'auroient d'autre utilité que de fixer sur cet objet l'attention des hommes les plus célèbres, de faire tenter beaucoup d'expériences, auxquelles on n'auroit pas songé, et qui cependant répandent un grand jour sur

F iij

les principes et sur les phénomènes , cette discussion auroit servi infiniment aux progrès de la chimie et de l'histoire naturelle , et l'ardeur avec laquelle les deux partis soutiennent la doctrine qu'ils ont adoptée , nous promet encore des découvertes importantes.

## §. I I.

En publiant les expériences suivantes , nous sommes bien éloignés de vouloir prendre aucun parti dans cette querelle importante. — Rien n'a pu nous y déterminer , que la persuasion où nous sommes que des faits recueillis et des expériences faites sans prévention et avec tout le calme de la réflexion , sont plus propres à décider ce grand procès , que des écrits polémiques trop souvent marqués au coin de l'esprit de parti , et qui écartent de l'objet principal , ou du moins ne fournissent au lecteur impartial aucune donnée , d'après laquelle il puisse prononcer sur le fond de l'affaire. Quand même les expériences que nous rapportons ne feroient rien ni pour ni contre dans cette question , nous n'en serions pas moins convaincus qu'elles méritent un grand degré d'attention , et nous avouons sincère-

ment , que nous avons trouvé tant de difficulté à en expliquer les résultats , que nous aimons mieux attendre le jugement de ceux qui sont plus éclairés que nous sur cette matière , sans nous mettre en peine , si la doctrine du phlogistique doit gagner ou perdre par cette découverte.

## §. I I I.

Les expériences que nous allons rapporter ont eu pour objet la combustion d'un mélange de soufre et de métaux , dans des circonstances , qui , d'après toutes les idées reçues , s'opposent absolument à la combustion , soit du soufre , soit de tout autre corps inflammable.

## §. I V.

D'après les principes établis jusqu'ici par tous les chimistes , la combustion du soufre exige l'accès libre de l'air atmosphérique , ou la présence de l'air vital : sans le concours de l'air , le soufre ne brûle pas ; privé de communication avec lui , il cesse de brûler. Ces principes sont confirmés par l'expérience. Si l'on met du soufre sur un feu de charbon dans une capsule , il

s'enflamme; si au contraire, le soufre placé sur le feu est contenu dans une phiole à orifice étroit, une partie du soufre se volatilise sous forme de vapeur, et remplit l'espace vuide de la phiole, tandis que l'autre partie qui occupe le fond de la phiole, se liquéfie sans s'enflammer. Cet effet provient de ce que la vapeur sulfureuse, en s'élevant, chasse l'air qui se trouve dans la phiole, et empêche en même temps l'accès libre de l'air nécessaire à la combustion. Nous avons répété souvent cette expérience, et avec le même succès.

§. V.

Dans une autre occasion, et dans des vues toutes différentes, nous introduisîmes un mélange de soufre et de cuivre dans une petite phiole (1), que nous plaçâmes sur le feu de charbon; la vapeur sulfureuse ne tarda pas à s'élever comme dans l'expérience précédente, par l'action de la chaleur. Le mélange commença à se gonfler un peu, et lorsque la chaleur devint

---

(1) Dans cette expérience et les suivantes, nous nous sommes toujours servi d'une phiole, contenant environ deux onces d'eau. — Par le mot de feu de charbon alumé, nous entendons des charbons de tourbe bien rouges. *Note des auteurs.*

plus forte, nous vîmes avec étonnement que le mélange brûloit, en répandant une lumière vive. — Nous répétâmes plusieurs fois l'expérience, et nous obtînmes toujours le même résultat.

Pour nous convaincre cependant encore plus de sa réalité, et pour qu'on ne put soupçonner que le soufre employé dans cette expérience contenoit de l'humidité ou de l'acide, nous purifiâmes auparavant le soufre avec de l'ammoniaque, et nous le lavâmes ensuite à plusieurs reprises dans l'eau bouillante, après quoi nous le fîmes sécher complètement. — C'est avec ce soufre ainsi purifié et parfaitement sec, que nous fîmes l'expérience suivante. Nous prîmes deux phioles pareilles: dans l'une nous mîmes un mélange de soufre et de cuivre; dans l'autre une quantité égale de soufre sans cuivre. Les deux phioles furent placées sur un feu de charbon. Dans toutes les deux la vapeur sulfureuse s'éleva; ensuite le mélange contenu dans l'une s'enflamma, tandis que le soufre non mélangé contenu dans l'autre phiole, ne laissoit appercevoir aucune apparence d'inflammation. Cette expérience répétée plusieurs fois avec un succès égal, nous prouva manifestement que le cuivre joue

un rôle particulier dans ce phénomène. Nous résolûmes en conséquence d'éprouver comment le cuivre se comporteroit au même degré de chaleur sans l'addition du soufre. Dans cette vue , ayant mis de la limaille de cuivre dans une phiole pareille à celles ci-dessus , nous la plaçâmes sur un feu de charbon ; mais il n'y eut point d'inflammation , quoique dans ce cas , aucune vapeur sulfureuse ne s'opposât au libre accès de l'air. Ces résultats nous inspirèrent un vif desir de pousser plus loin nos recherches , et de faire les mêmes expériences sur d'autres métaux ( 1 ).

#### §. V I.

Notre premier objet étoit d'examiner en quelle proportion le cuivre devoit entrer dans le mélange , pour produire l'effet le plus considérable ; et nous apprîmes bientôt par des essais multipliés , que le mélange brûloit avec

---

( 1 ) *Addition tirée d'une lettre de van Mons.* Pour s'assurer que la limaille de cuivre étoit libre de toute combinaison avec l'oxygène , elle fut échauffée jusqu'à rougeur , dans des vaisseaux fermés à l'appareil pneumatique ; il ne s'en dégagait aucune bulle de gaz oxygène. L'ammoniaque digérée sur cette limaille , n'en contracta pas la moindre nuance de bleu. Ce cuivre à zéro parfait d'oxygène , brûla avec une flamme très-vive.

moins de vivacité , soit que la dose de soufre fut trop forte , soit qu'elle fut trop faible. Quarante grains de limaille de cuivre et cinq grains de soufre ne s'enflammèrent que très-faiblement. Quarante grains de cuivre et dix de soufre s'enflammèrent mieux ; mais , lorsque nous prîmes quinze grains de soufre ( la quantité de limaille de cuivre étant toujours de quarante grains ) l'inflammation étoit à son plus haut degré , et accompagnée d'une espèce de décrépitation. — Quarante grains de cuivre avec vingt grains de soufre brûloient déjà avec moins de vivacité ; et , si nous portions la quantité de soufre jusqu'à quarante grains , la combustion du mélange étoit à peine sensible. Il résulte de ces expériences , que la meilleure proportion , pour une combustion vive , est de quarante grains de limaille de cuivre , et de quinze grains de soufre.

#### §. V I I.

Voulant reconnoître quel effet auroit le fer sur le soufre , dans les mêmes circonstances , nous mîmes sur le feu de charbon , comme dans l'expérience précédente , un mélange composé de quarante-cinq grains de limaille de fer

et de quinze grains de soufre. Il s'éleva aussi des vapeurs sulfureuses , la masse se gonfla un peu , et commença à brûler , lorsque la chaleur eut pris quelque accroissement. La meilleure proportion , dans cette expérience , paroît être de quarante-cinq grains de fer et quinze de soufre. Cependant il faut remarquer , que , toutes choses égales d'ailleurs , le cuivre et le soufre brûlent plus aisément et avec plus de vivacité que le fer et le soufre.

### §. VIII.

Plusieurs mélanges de zinc et de soufre , en différentes proportions , ne s'allumèrent pas ; mais lorsque nous mettions quarante-cinq grains de limaille de zinc et quinze grains de soufre sur le feu de charbon , et que nous augmentions beaucoup l'intensité de la chaleur , par l'action du soufflet , le mélange s'allumoit avec une flamme très-vive et très-claire , et avec explosion.

### §. IX.

Un mélange de quarante-cinq grains d'étain en limaille , et de quinze grains de soufre , s'allumoit également , lorsque la chaleur étoit

augmentée par l'action du soufflet. Un mélange de quarante-cinq grains de plomb et de quinze grains de soufre , nous a donné le même résultat.

### §. X.

Le régule d'antimoine et celui de bismuth , mis de même en expérience avec le soufre , ne semblent produire sur lui aucun effet. Nous avons fait plusieurs essais sur ces deux métaux , en variant les proportions du mélange ; le soufre se sublimoit toujours sans s'enflammer , même à un très-haut degré de chaleur ; mais si , après avoir ainsi fortement échauffé la masse , on y laissoit tomber un peu de soufre , l'inflammation avoit lieu aussi-tôt ( 1 ).

### §. XI.

Il résulte des expériences précédentes , qu'il y a une différence notable entre les métaux , relativement à la chaleur qu'il faut leur communiquer , et aussi relativement à la vivacité avec laquelle ils s'enflamment ; que le cuivre

( 1 ) *Addition d'après van Mons.* Le cobalt et le mercure ne donnoient , non plus que l'antimoine et le bismuth , aucune marque d'inflammation avec le soufre.

est celui qui s'enflamme le mieux avec le soufre, ensuite le fer, après lui le plomb, puis l'étain, et enfin le zinc.

## §. X I I.

Dans ces expériences, les mélanges sembloient s'enflammer, sans que l'air y eut un libre accès, ou du moins dans des circonstances où d'autres corps inflammables ne pouvoient brûler, faute d'air vital; un fait semblable étoit trop extraordinaire pour ne pas nous exciter à tenter de nouvelles expériences, dans la vue de nous assurer encore mieux de l'absence de l'air atmosphérique, ou de celle de l'air pur.

## §. X I I I.

Nous employâmes d'abord de l'air inflammable, espèce d'air qui s'allume fort aisément étant uni à l'air atmosphérique ou à l'air pur, mais qui, sans cette union, ne s'allume, ni par l'étincelle électrique, ni d'aucune autre manière. Pour faire cette expérience, sans l'air atmosphérique eut aucun accès, nous mîmes un mélange de quarante grains de limaille de cuivre et de quinze grains de soufre, dans un tube de verre long de vingt pouces

environ, et de trois quarts de pouce de diamètre. Ce tube, après avoir été fermé au feu à une de ses extrémités, fût coudé dans le milieu sous un angle obtus; et, pour empêcher qu'en retournant le tube le mélange n'en sortît, nous fîmes fondre ce mélange au fond du tube, à un feu doux, de manière à en former une masse. Ensuite, nous remplîmes le tube de mercure; nous plongeâmes sous le mercure l'extrémité qui étoit restée ouverte et nous remplîmes le tube d'air inflammable. Après quoi, laissant toujours l'orifice du tube sous le mercure, nous le disposâmes de manière qu'on pouvoit l'exposer convenablement à un feu de charbon, pour échauffer la masse sulfurique qui se trouvoit dans l'autre extrémité du tube. L'inflammation eut lieu promptement, et avec autant de vivacité que dans l'air atmosphérique. Comme une partie de l'air fût chassée, par la chaleur, hors du tube, il nous fût impossible de reconnoître exactement de quelle quantité cet air avoit diminué. Le résidu contenu dans le tube n'étoit point altéré, et brûloit comme auparavant. Nous répétâmes cette expérience à plusieurs reprises, avec un succès semblable. Nous voulûmes nous assurer aussi, si, dans les mêmes

circonstances, le soufre s'enflammeroit seul ; mais il ne s'enflamma point.

#### §. X I V.

Nous mîmes un mélange de quarante cinq grains de zinc, et quinze grains de soufre, dans un tube semblable, coudé comme le précédent, mais dont l'extrémité ouverte étoit garnie en cuivre, et portoit une vis et un robinet. Après avoir fondu le mélange, ainsi que nous l'avons déjà dit, pour le réduire en une masse ; le tube fût vissé sur le plateau d'une machine pneumatique, et on ôta l'air (1). Prenant ensuite ce tube vuide d'air, nous le remplîmes d'air inflammable, ce qui pouvoit se faire aisément, en le vissant sur un récipient qui contenoit ce gaz. Ayant rempli le tube de cette manière, nous plaçâmes sous l'eau l'extrémité où se trouvoit la vis : nous l'ouvrîmes, et disposâmes le tube de manière à pouvoir l'exposer au feu de charbon, comme dans l'expérience précédente. L'inflammation eût lieu, avec cette seule

(1) Dans cette expérience et dans les suivantes, nous nous sommes servis de la pompe pneumatique de Cuthberson, décrite dans le recueil d'observations relatives à la physique et à l'histoire naturelle, quatrième partie. *Note des auteurs.*

différence,

différence, que la flamme étoit pâle et rougeâtre, au lieu d'être claire et blanche. Après le refroidissement, nous trouvâmes que l'eau avoit rempli un tiers du tube ; l'air qui étoit resté dans le tube, avoit les caractères de l'air inflammable : il brûloit avec une flamme tranquille, et il se déposoit du soufre, à mesure que la combustion s'opéroit (1).

#### § X V.

Notre objet ultérieur étoit de rechercher si le cuivre s'enflammeroit aussi avec le soufre, lorsque le tube seroit rempli de mercure au lieu de l'être d'air inflammable. Ayant donc réuni en masse, par la fusion, le mélange de quarante grains de cuivre et quinze grains de soufre, nous remplîmes le tube de mercure ; nous plongeâmes sous le mercure l'extrémité où se trouvoit l'orifice, et nous chauffâmes la masse au feu de charbon. L'inflammation eut lieu promptement, et il se dégagaa un gaz qui fut reçu dans de l'ammoniaque, et qu'on pou-

(1) L'union du soufre avec l'air inflammable doit être attribuée à la grande chaleur qui avoit volatilisé le soufre, comme dans les expériences de Gengembre. *Note des auteurs.*

*Journ. des Mines, brumaire an 3.*

G

voit en séparer par l'acide sulfurique. Ce gaz éteignoit la lumière, et sembloit, par son odeur, être du gaz hépatique uni à de l'acide sulfureux.

## §. X V I.

Nous répétâmes l'expérience précédente, en observant seulement de remplir le tube d'eau distillée au lieu de le remplir de mercure. L'inflammation eut lieu comme auparavant. Il se dégagea un gaz; mais comme le tube se brisa, nous ne pûmes reconnoître la nature de ce gaz. Nous avons lieu de supposer que c'étoit du gaz hépatique. Nous recommençâmes cette expérience de la manière suivante. Nous mîmes le mélange dans une de ces phioles, dont nous avons déjà fait mention, et nous le fîmes fondre en une masse, pour que l'eau ne put pas, en pénétrant le mélange, empêcher son inflammation. Alors la phiole fut remplie d'eau et placée sur le feu de charbon. La masse commença à se gonfler par la chaleur, et bientôt il s'en suivit une inflammation assez vive, et qui fit sortir l'eau, devenue bouillante, par l'orifice du vase.

## §. X V I I.

On ne connoit pas d'espèce de gaz qui s'oppose autant à la combustion que l'acide aérien (gaz acide carbonique). Un mélange de cet air avec l'air commun éteint même les lumières, et cependant nous avons réussi, à plusieurs reprises, à enflammer un mélange de cuivre et de soufre dans un tube rempli de ce gaz acide, sans que ce gaz en fut altéré en aucune manière (1).

## §. X V I I I.

Un principe généralement admis par les chimistes, c'est qu'aucun corps ne brûle dans le vuide. Nos expériences sur le cuivre et le soufre, nous ont donné des résultats contraires à ce principe. En suivant le procédé décrit §. XV, nous fîmes d'abord fondre le mélange dans un tube un peu plus coudé, que nous adaptâmes ensuite, au moyen de sa vis, à la pompe pneumatique, et, après avoir pompé tout l'air, nous plongeâmes sous l'eau l'extré-

(1) *Addition d'après van Mons.* L'effet enflammant ne fut nullement diminué dans le gaz azote. Dans le gaz oxygène, le mélange s'enflamma avec détonation et explosion des vaisseaux.



mité du tube qui portoit la vis. Nous exposâmes au feu de charbon, l'extrémité opposée où se trouvoit le mélange; la masse s'enflamma avec vivacité. Le tube s'étant refroidi, nous le retirâmes de l'eau; nous plongeâmes la même extrémité sans le mercure, et nous ouvrîmes le robinet; le mercure monta dans le tube, et le remplit à un pouce et demi près. Cet espace étoit occupé par un gaz, dont la majeure partie (un pouce), étant absorbé par de l'eau qu'on fit entrer dans le tube, lui communiqua un goût d'acide sulfureux, et rougissoit la teinture de tournesol: le surplus de ce gaz (moins d'un demi pouce), étoit en trop petite quantité pour être soumis à l'examen; à juger par l'odeur, il paroît que c'étoit du gaz hépatique. Nous avons répété plusieurs fois cette expérience, et toujours avec le même succès; tandis que les essais faits sur le soufre seul, en opérant de la même manière, ne nous ont jamais réussi.

§. X I X.

Si l'on ajoute un peu de charbon en poudre au mélange de cuivre et de soufre, en s'y prenant de même d'ailleurs, l'expérience

réussit également. Mais on n'obtient pas la plus légère apparence d'inflammation, en employant seulement un mélange de charbon en poudre et de soufre, sans addition de cuivre ou d'autre métal.

§. X X.

Toutes les expériences précédentes que nous avons suivies avec l'attention la plus scrupuleuse, semblent contrarier les principes reconnus jusqu'ici, et confirmés par tous les faits; elles méritent par cette raison le plus sérieux examen. — Pour prévenir cependant des explications hasardées, nous allons donner quelques éclaircissemens propres à guider dans les recherches des causes de ces phénomènes.

§. X X I.

Il n'y a que trois moyens d'expliquer les expériences précédentes, sans renoncer au principe de la nécessité de la présence de l'air atmosphérique ou de l'air pur pour la combustion.

I. On peut supposer que la phiole ou le tube de verre dans lesquels le mélange s'enflammoit, contenoient encore une petite por-

tion d'air atmosphérique ; qui suffisoit pour favoriser l'inflammation ; mais on peut répondre à cela :

1<sup>o</sup>. Pourquoi le soufre seul ou le métal seul ne brûloient-ils pas aussi , tout étant égal d'ailleurs ? 2<sup>o</sup>. Si dans l'expérience rapportée §. V , on peut supposer la présence d'une petite portion d'air , on ne peut faire la même supposition dans les expériences suivantes avec l'air inflammable , §. XII , et avec le gaz acide carbonique , §. XVI , où il n'y avoit point de trace d'air commun ni d'air vital. Comment peut-on aussi , dans l'expérience faite avec le mercure , §. XIV , supposer l'un ou l'autre de ces airs , ou expliquer l'inflammation dans le vuide par la présence de l'air commun , puisque le résidu de l'air enfermé dans le tube n'occupe qu'un espace de moins d'un demi pouce , et n'est pas même de l'air atmosphérique ?

II. La seconde supposition que l'on pourroit faire , seroit que le mélange auroit contenu une portion d'air commun qui , en se dilatant par la chaleur , auroit favorisé la combustion ; mais , 1<sup>o</sup>. la même chose devoit arriver avec le soufre seul ; 2<sup>o</sup>. dans les essais faits avec un tube de verre , le mélange a été d'abord fondu et réduit en masse , ce qui doit en avoir chassé

tout l'air ; 3<sup>o</sup>. cette dilatation supposée de l'air se seroit manifestée dans l'expérience faite avec le mercure et nous n'en avons point observé , quoi que nous ayons fait attention à cette circonstance.

III. Enfin , on pourroit penser que le soufre contient un acide d'une espèce particulière , qui , en se décomposant par la chaleur , auroit donné naissance à un gaz , dans lequel le mélange se seroit enflammé , ou aussi qu'il y auroit eu une décomposition de l'eau contenue dans le mélange. Mais cette explication n'est pas non plus suffisante. Nous avons fait remarquer précédemment que le soufre avoit été chauffé fortement avec de l'eau et de l'ammoniaque , lavé à plusieurs reprises à l'eau bouillante , et séché ensuite à un feu doux , dans un vase de verre. Ce soufre , ainsi desséché , a été réduit en poudre fine dans un mortier échauffé auparavant , et il a été mêlé ensuite avec le métal en limaille , qu'on avoit eu pareillement soin de faire sécher. On ne peut donc avoir recours , pour expliquer les phénomènes résultans de nos expériences , à la décomposition d'un acide ou de l'humidité. Et quand même on voudroit admettre , que , malgré toutes les précautions , le mélange auroit attiré un peu d'humidité

de l'air, et que cette humidité, en se décomposant, auroit produit de l'air, ce qui peut être arrivé, en effet, dans les expériences où il s'est trouvé un peu d'acide sulfureux, mêlé à l'air hépatique, dans le tube, après la combustion; il n'est personne qui ne convienne cependant, que cette petite quantité d'air, qui, même n'étoit pas de l'air atmosphérique, ne sauroit suffire pour expliquer l'inflammation des sulfures métalliques. Enfin, l'expérience fait connoître que lorsqu'on reçoit la vapeur du soufre sur de la limaille de cuivre, dans un tube de verre rougi par le feu, il ne se produit point d'air.

§. X X I I.

Ces éclaircissemens suffisent pour faire voir combien il est difficile d'expliquer les phénomènes que nous avons observés. Une circonstance qui mérite encore d'être remarquée, c'est que la masse, ou plutôt le métal, après la combustion, n'offre aucune apparence d'oxidation. Voici comment nous nous en sommes assurés. Sur un mélange de quarante grains de limaille de cuivre et de quinze grains de soufre, on versa, après que le mélange eût

brûlé, une quantité déterminée d'acide nitrique pur. La quantité d'air qui se dégagée fût recueillie et déterminée également avec exactitude. Une égale quantité d'acide nitrique fût versée sur un semblable mélange de quarante grains de limaille de cuivre et de quinze grains de soufre, qui n'avoit pas brûlé; et la quantité de l'air dégagé fût exactement la même que dans l'expérience précédente: ce qui n'auroit pas pu arriver, comme il est facile de le sentir, si le premier mélange eût subi quelque oxidation par la combustion; (car alors, en décomposant cet acide, il ne lui auroit pas soutiré une quantité d'oxigène, égale à celle que le mélange non brûlé en avoit soutirée (1)).

§. X X I I I.

Nous avons déclaré au commencement de ce mémoire, que nous n'étions pas en état, jusqu'ici, d'expliquer suffisamment les résultats de nos expériences. Nous dirons seulement, qu'il nous semble, que, pour y parvenir,

---

(1) Addition d'après van Mons. Le charbon ainsi que le phosphore, traités de la même manière avec les différens métaux, ne produisirent pas la moindre inflammation.

il faut faire attention au calorique devenu libre dans l'opération. On sait que la capacité des corps pour admettre le calorique, change par le mélange de deux ou de plusieurs de ces corps, et que, quand le mélange a moins de capacité pour le calorique que les corps dont il est composé, il y a du calorique de dégagé. C'est ce qui a lieu quand on mêle de la chaux-vive avec de l'eau, de l'acide sulfurique avec de l'eau, etc.; mélanges qui produisent de la chaleur. Peut-être la même chose se passe-t-elle dans nos expériences. Peut-être le cuivre et le soufre ont-ils séparément plus de capacité que le sulfure de cuivre, qui résulte de leur mélange, etc. En admettant cette supposition, il doit y avoir du calorique dégagé et libre, et ce dégagement se faisant rapidement et en grande quantité, il doit en résulter, non-seulement de la chaleur, mais aussi de la flamme. Au surplus, avant de hasarder d'expliquer les phénomènes, nous pensons devoir attendre que de nouvelles expériences répandent plus de lumière sur cette découverte.

---

*Extrait d'une lettre écrite par van Mons, chimiste de Bruxelles, associé de la société philomatique de Paris, à Silvestre, secrétaire de cette société, relativement aux expériences précédentes.*

J'ai répété la plupart des expériences des cinq chimistes Hollandais, et j'ai obtenu les mêmes résultats qu'eux, à quelques légères variations près. Ensuite, j'ai voulu éclaircir ces faits étonnans, par quelques nouvelles expériences que je vais décrire. Parmi les explications que je cherchois de ce phénomène, se présente en premier lieu la supposition, que le soufre n'étoit point à zéro d'oxigène, mais qu'il étoit peut-être un oxide de cette substance, dans lequel l'oxigène pouvoit se trouver uni à beaucoup de calorique; le passage de cet oxigène dans le métal, pendant la formation du sulfure, dans le cas où le métal combi-neroit l'oxigène plus solide, devoit rendre libre un excédent de calorique. La désoxidation du mercure par le fer, par le zinc, etc., présente des exemples d'un pareil phénomène. Voici l'essai que j'ai fait pour m'en convaincre: j'ai

mis dans un tube, un mélange de parties égales de fleur de soufre et de charbon calciné, éteint sous le mercure, lavé et bien séché; j'ai couvert de mercure ce mélange, et j'ai distillé à l'appareil pneumatique-chimique; il s'est dégagé du gaz acide carbonique. J'ai soumis au même essai le soufre lavé avec l'ammoniaque, ainsi que le sulfure métallique provenant d'une expérience avec le cuivre; le résultat a été le même. J'ai ensuite voulu essayer s'il étoit possible d'obtenir du soufre à zéro d'oxigène: pour cet effet, j'ai soumis à la sublimation, du soufre ordinaire avec du charbon purifié; mais j'ai trouvé qu'il ne contenoit pas moins d'oxigène, que lorsqu'il avoit été sublimé sans charbon. Le charbon préparé ne donnoit par lui-même que peu ou point de gaz carbonique, à la distillation. Cette expérience prouve aussi que l'ammoniaque n'est capable de délivrer le soufre que de son acide libre, et point du tout de son oxigène.

J'ai voulu aussi examiner qu'elle étoit l'analogie de ces *inflammations sans air*, avec *l'inflammation à l'air libre* des sulfures métalliques, tels que ceux d'étain, de plomb, etc. rapportée par plusieurs chimistes. Pour cet effet, j'ai fait fondre dans un plat ouvert, du

soufre avec de l'étain, dans les proportions indiquées par les chimistes associés: au moment de l'inflammation du mélange, il s'est répandu une forte odeur d'acide sulfureux, qui indiqua que l'oxigène se combinait. Ce dégagement n'a cessé qu'avec l'extinction du sulfure. J'ai ensuite traité la masse éteinte, avec du charbon sous du mercure; mais j'ai vu, à mon étonnement, que le gaz carbonique qui s'en est dégagé, n'étoit point en volume sensiblement plus considérable, que celui qui s'étoit dégagé des sulfures formés hors de contact avec le gaz oxigène. La totalité du gaz oxigène fixé avoit donc formé avec le soufre, du gaz sulfureux, et point de l'oxide de cette substance; ce qui doit être provenu de la forte chaleur qui s'est développée au moment de l'inflammation du sulfure. Malgré la formation de cet acide sulfureux, toutes les circonstances qui accompagnent cette inflammation, ne m'ont laissé aucun doute sur l'identité de la cause qui détermine ce phénomène enflammant, avec celle qui le produit, sans le concours du gaz oxigène. En attendant que la société se soit occupée de cette recherche, je ne peux finir, sans consigner ici l'explication de ce fait, à laquelle je me suis arrêté, après

avoir reconnu l'insuffisance de la supposition du passage de l'oxygène du soufre dans le métal. Cette explication consiste à admettre dans les sulfures métalliques, une capacité, pour contenir le calorique, beaucoup inférieure à la capacité réunie du soufre et des métaux, qui les composent ; dans lequel cas, l'excédent du calorique doit devenir sensible à nos sens, en se dégageant. Cette explication a beaucoup satisfait feu mon ami Kasteleyn, à qui je l'avois proposée dans le temps.

---

*Remarques de Crell, sur les expériences de Dieman, van Troostwyk, etc.*

Annales de Chimie 1793, second volume n°. 12.

Crell observe que l'explication donnée par les chimistes hollandais, de l'inflammation des sulfures métalliques sans le concours de l'air vital, par la diminution de *capacité* du soufre et du métal, au moyen de leur réunion, n'est qu'une hypothèse sans fondement, tant qu'on ne se sera pas assuré si cette diminution de capacité ( pour admettre le calorique entre leurs molécules ), a lieu réellement. En admet-

tant même cette hypothèse, il croit pouvoir affirmer que cette diminution de *capacité*, quelque considérable qu'on veuille la supposer, ne sauroit suffire pour produire de la flamme. C'est ce qu'on peut prouver, d'après la doctrine fondée sur les expériences de Crawford et de Magellan ( en les supposant exactes ). J'ai cherché, dit Crell, à calculer combien de calorique spécifique étoit précipité ou dégage dans l'inflammation. J'ai pris l'air vital ( gaz oxygène ) pour base de ce calcul, et non l'air atmosphérique, parce que celui-ci ne contribue à l'inflammation qu'en raison de la portion d'air vital qu'il contient, et que la moffette ( gaz azote ) n'est d'aucune considération à cet égard. Je n'évalue point les parties de calorique qui se dissipent par la combustion, car cette dissipation accompagne toute espèce de flamme. J'ajoute au calorique spécifique de l'air vital, le calorique spécifique du corps inflammable avant la combustion, et je soustrais de cette somme le calorique spécifique que le résidu contient après la combustion, et que je puis supposer n'avoir pas été dégage. Le nombre restant exprime la quantité de feu qui, en se dégageant, a produit la flamme.

*Exemples.*

N <sup>o</sup> . I. Air vital.....	4,7490.
Charbon de bois.....	2631.
	<hr/>
	5,0121.

Acide aérien ( gaz acide carbonique ) qui se dégage 1,0454 ;  
cendre 909 =

1,1363.

---

3,8758.

N <sup>o</sup> . II. Air vital.....	4,7490.
-------------------------------------	---------

Houille.....	2777.
--------------	-------

---

5,0267.

Acide aérien 1,0454 , cendre  
1855 = 1,2309 :

Mais ce nombre ne doit pas être soustrait en entier ; car , la houille contient au moins  $\frac{1}{8}$  de substances étrangères qui ne brûlent pas , et qui , par conséquent , ne fournissent pas d'acide aérien. Il faut donc retrancher sur la quantité d'acide aérien , portée ci-dessus ,  $\frac{1}{8}$  , c'est-à-dire 1306 ; il reste 9148. Il faut par la même raison ajouter  $\frac{1}{8}$  à la

quantité

<i>Ci-contre</i> .....	5,0267.
------------------------	---------

quantité de la cendre. 1855 + 231	
= 2086.	

9148 + 2086 = 1,2134. ....	1,1224.
----------------------------	---------

---

3,9043.

N <sup>o</sup> . III. Air vital.....	4,7490.
--------------------------------------	---------

Zinc.....	943.
-----------	------

---

4,8433.

Chaux ( oxide ) de zinc.....	1369.
------------------------------	-------

---

4,7064.

N <sup>o</sup> . IV. Air vital.....	4,7490.
-------------------------------------	---------

Esprit-de-vin ( alcool ).	6021.
---------------------------	-------

---

5,3511.

Vapeurs aqueuses formées par cette combustion.....	1,5500.
---	---------

---

3,8011.

Il semble résulter de ces exemples que , pour qu'il y ait de la flamme produite par la combustion des corps désignés ci-dessus , il faut une quantité de leur calorique spécifique , représentée tout au moins par 3,8000 , et communément une quantité qui excède 4,0000 .

Appliquons ce même calcul aux expériences sur le soufre et le cuivre. Le calorique spécifique du soufre n'est pas rapporté par Crawford; mais comme Magellan l'exprime par 183, et celui de l'acide vitriolique par 758, et que ce dernier est représenté dans Crawford, par le nombre 4290, on a la proportion  $758 : 183 = 4290 : 1035$ .

Ainsi, le soufre .....	1035.
Le cuivre:.....	1111.
	<hr/>
	2146.

Quand même on supposeroit donc, que par la combinaison de ces deux corps, toute leur chaleur spécifique auroit été dégagée, et qu'il n'en seroit pas resté du tout, ( supposition évidemment impossible ); toute cette chaleur représentée par 2146, ne seroit pas même la dix-septième partie du nombre 3,8011, qui exprime la quantité de calorique spécifique, dont le dégagement est nécessaire pour la production de la flamme la plus foible que l'on connoisse, qui est celle de l'esprit-de-vin. Or, comment se persuader qu'une quantité de calorique dix-sept fois moindre que ce qu'il en faut pour produire la flamme la plus foible,

puisse produire une flamme aussi vive que celle qui résulte de la combustion des sulfures métalliques, et qui a lieu, même dans l'air fixe, dans l'air inflammable, dans le vuide et sous l'eau. Mais nous avons fait une supposition très-exagérée, en admettant que le calorique dégagé étoit égal à la totalité du calorique spécifique contenu dans les deux corps; puisque, suivant les expériences de Crawford, la plus grande diminution de *capacité* n'exécède pas le tiers de la *capacité* que les corps avoient avant leur combinaison. Il faut donc réduire d'un tiers, le nombre 2146, et ne porter le calorique dégagé qu'à 1451, tout au plus; nombre qui ne représenteroit que la vingt-sixième partie du calorique qui se dégage dans l'inflammation de l'esprit-de-vin, et, par conséquent, la vingt-sixième partie de la plus foible de toutes les flammes connues. Crell, regarde aussi comme très-dignes de remarque, deux phénomènes qui ont été observés dans les expériences des chimistes hollandais: savoir, le dégagement d'acide sulfureux et d'air hépatique, qui a lieu, lorsque le mélange de soufre et de cuivre est entièrement entouré de mercure, ou placé dans le vuide. La seule explication qu'on puisse en donner, dans le système anti-phlogistique,



c'est, suivant le chimiste allemand, que le mélange du soufre très-sec avec le métal, attire immédiatement un peu d'humidité de l'air, qui, venant à se décomposer, produit de l'acide sulfureux par la combinaison de son oxigène avec le soufre, et du gaz hépatique, ( gaz hydrogène sulfuré ) par celle de son hydrogène avec le soufre, ce que, néanmoins, Crell ne veut point admettre.

---

*Nota.* Le citoyen Adet, dans quelques observations qu'il a faites sur les expériences des cinq chimistes hollandais, présume que la décomposition de l'eau joue un grand rôle dans les phénomènes que ces expériences présentent. Il est frappé, sur-tout, de voir que l'inflammation du soufre a eu lieu avec le fer, le zinc, le cuivre, l'étain, le plomb qui décomposent l'eau; et qu'elle n'a pas eu lieu avec l'antimoine, le bismuth, le cobalt et le mercure, qui ne paroissent pas avoir d'action sur elle.

---

## DESCRIPTION

DES

LACS DE SOUDE

*Du comitat de Bihar, en Hongrie, et des sources nitreuses de ce même pays, par Rückert; tirée des Annales de Chimie de Crell, 1793, n°. 2, 3 et 6.*

IL s'est établi dans le Comitat de Bihar, sous la direction de Rückert, trois fabriques de soude où l'on prépare une partie de celle que fournissent quelques lacs de ce pays. Quoique ces fabriques soient en pleine activité, elles ne mettent pas encore à profit la vingtième partie des lacs de cette nature, répandus en différens cantons de la Hongrie. On annonce que cette soude est d'une excellente qualité et que le débit en est déjà considérable.

Les quatre lacs près desquels les fabriques ont été établies, sont entre Dobrozen et Grosswardein, à une lieue l'un de l'autre, excepté le quatrième qui est éloigné de sept lieues de