

---

## OBSERVATIONS

*Sur le changement qu'éprouve le gaz acide carbonique par l'étincelle électrique, et sur la décomposition du même gaz par le gaz hydrogène.*

Par THÉODORE DE SAUSSURE (1).

---

### I. *Changement qu'éprouve le gaz acide carbonique par l'étincelle électrique.*

M. Priestley avait observé que le gaz acide carbonique se dilatait par l'étincelle électrique, et éprouvait une modification qui l'empêchait d'être absorbé en entier par l'eau de chaux ou par les alcalis. Le Cit. Monge examina ensuite avec plus de soin ce qui se passait dans cette expérience. (*Mémoire de l'Académie des Sciences*, 1786). Il vit que le gaz produit par l'électrisation, était du gaz inflammable. Je rapporterai en peu de mots les principaux résultats de cette observation. Une colonne de 34 pouces de gaz acide carbonique contenu par du mercure, s'éleva à 35 pouces et demi après avoir été traversée pendant long-tems par des étincelles électriques qui circulaient entre des excitateurs de fer. Elle ne put plus se dilater

---

(1) Genève, le 23 floréal an 10.

par une électrisation ultérieure. Les excitateurs, ainsi que le mercure, furent oxydés. La potasse ne put alors absorber dans cette colonne que 21 pouces et demi de gaz acide. Les 14 pouces restans étaient du gaz inflammable. Le Citoyen Monge rend raison de ces phénomènes, en supposant que le gaz acide carbonique n'éprouve pas la moindre altération dans ses principes, et il raisonne à peu près en ces termes : Les excitateurs et le mercure, en décomposant l'eau tenue en dissolution dans le gaz acide carbonique, produisent deux effets opposés dont on n'aperçoit que la différence. 1°. Le volume du gaz acide est diminué par la privation de l'eau qu'il tenait en dissolution. 2°. Le volume du fluide élastique est augmenté par le développement du gaz hydrogène de l'eau décomposée. Les gaz résidus, après l'opération, sont un mélange du gaz hydrogène résultant de la décomposition de l'eau et du gaz acide carbonique privé d'eau.

Cette explication très-ingénieuse (1) était sans doute la seule qui pût se présenter dans le tems où on l'a donnée. Si elle eût été juste, on aurait

---

(1) Elle suppose que le gaz acide carbonique peut tenir en dissolution une grande quantité d'eau. Cette assertion n'est prouvée d'ailleurs par aucune autre expérience directe. Priestley n'avait pu calciner du carbonate de baryte qu'à l'aide d'un courant de vapeur aqueuse qu'il faisait circuler sur cette terre à une chaleur rouge. L'affinité seule de l'eau pour la baryte pourrait expliquer ce résultat. Il est possible d'ailleurs que le gaz acide carbonique dissolve à une chaleur rouge une certaine quantité d'eau, et se dilate beaucoup dans cette dissolution sans qu'il produise ces effets à la température atmosphérique.

Il, en rendant au gaz acide condensé par le dessèchement l'eau qu'il avait perdue, le dilater de nouveau, et augmenter d'environ 12 pouces la colonne en question. Comme le Cit. Monge n'a point soumis son explication à cette preuve décisive, j'ai cru devoir la tenter.

J'ai fait circuler pendant 18 heures des étincelles électriques dans la boule d'un matras qui contenait 257 centimètres cubes ( 13 pouces cubes ) de gaz acide carbonique pur et sans mélange d'eau surabondante à celle qu'il pouvait tenir naturellement en dissolution. Le mercure dans lequel le matras renversé étoit plongé remontait jusqu'à la moitié de son col. Après l'électrisation, le fluide métallique s'est trouvé oxydé en noir, comme Monge et Priestley l'avoient observé; mais mes excitateurs, qui étoient de cuivre, n'ont pas été sensiblement altérés. Le fluide élastique avait subi une petite dilatation qui ne m'a pas paru excéder la dixième d'un pouce cube. J'ai fait passer alors environ 53 milligrammes ou un grain d'eau (1) en contact avec le fluide aériforme contenu dans le matras. Je l'y ai laissé séjourner pendant plusieurs jours sans apercevoir aucune dilatation dans le volume des gaz résidus de l'opération. C'est en vain que j'ai humecté ensuite avec la goutte d'eau introduite, tout l'intérieur du matras; la permanence du mercure à la même hau-

---

(1) Il est inutile de rappeler ici que l'eau ne peut absorber que son propre volume de gaz acide avec la pression atmosphérique, et que la goutte d'eau introduite dans le matras, ne pouvait ainsi produire, par cette absorption, aucun changement sensible dans le volume du fluide élastique.

teur dans ce vase a été constante. Cependant j'ai trouvé, en absorbant par la potasse, le gaz acide résidu que 20 centimètres cubes (un pouce cube) de gaz acide carbonique avaient disparus, et avaient été remplacés par une quantité à peu près égale ou un peu supérieure de gaz inflammable. Les 20 centimètres cubes occupaient dans le col du matras une colonne longue d'un décimètre ou de 4 pouces; et le gaz acide se serait dilaté dans tout cet espace si l'explication présumée eût été juste. J'ai pensé dès-lors que ce gaz inflammable ne provenait pas de la décomposition de l'eau, mais de celle du gaz acide carbonique lui-même par le métal. En effet, j'ai trouvé que ce gaz n'était point du gaz hydrogène, mais du gaz carbonique parfaitement pur. J'en ai brûlé 100 parties sur du mercure avec un tiers environ de gaz oxygène; je n'ai point pu apercevoir d'eau après cette combustion, qui a laissé pour résidu 77 parties de gaz acide carbonique.

La dilatation qu'éprouve ce dernier par l'électrisation, s'explique par les différentes densités du gaz carbonique et du gaz acide carbonique. Je n'ai point pu parvenir à vérifier l'observation du Cit. Monge sur la dilatation que subit le gaz acide carbonique après l'électrisation, en dissolvant du mercure.

Si l'on n'a pas pu parvenir à réduire en entier le gaz acide en gaz carbonique par ces procédés, c'est parce que les premières couches d'oxydation métallique ont mis obstacle à une oxydation ultérieure, en empêchant les points de contact. Le développement du gaz carbonique a produit aussi un effet analogue.

Il résulte donc de mes observations que le changement que subit le gaz acide carbonique dans l'électrisation, n'est pas due à la décomposition de l'eau, mais à la décomposition partielle du gaz acide carbonique, qui devient gaz carbonique, en cédant une partie de son oxygène au métal introduit dans ces expériences.

## II. *Décomposition du gaz acide carbonique, par le gaz hydrogène,*

Il y a long-tems qu'on a soupçonné la décomposition du gaz acide carbonique par le gaz hydrogène, mais on n'était point parvenu à l'opérer, quoiqu'on eût fait à ce sujet plusieurs expériences. J'avais remarqué qu'un mélange à parties égales de gaz hydrogène et de gaz acide carbonique contenu par du mercure, et abandonné à lui-même, avait diminué de volume dans l'espace d'une année. Lorsque j'eus absorbé ensuite le gaz acide résidu avec de la potasse, et que j'eus brûlé le gaz hydrogène, je trouvai qu'il s'était formé du gaz acide carbonique dans cette combustion; mais ces résultats furent très-peu sensibles, et ce qui se passait dans cette opération ne fut pour moi qu'un simple soupçon. Je suis depuis lors parvenu à confirmer d'une manière décisive ce premier aperçu, en faisant circuler des étincelles électriques dans un mélange de gaz acide carbonique et de gaz hydrogène. En peu d'instans j'ai vu le volume des gaz diminuer, des gouttes d'eau se former, et le gaz acide passer presque entièrement à l'état de gaz carbonique. Voici les détails d'une de ces expériences. J'ai introduit dans un bocal

cylindrique qui avoit 2 centimètres ( 9 lignes de diamètre), et qui était fermé par du mercure, un mélange de quatre parties (volume) de gaz acide carbonique et de trois parties de gaz hydrogène. L'espace occupé par les deux fluides aëriiformes réunis, formait une colonne longue de 1, 9 décimètres (7 pouces), ensorte que chaque partie volume de gaz correspondait à 2, 7 centimètres ( 1 pouce ) sur la longueur de la colonne. J'ai fait circuler l'étincelle électrique par des excitateurs de fer. La condensation des gaz qui s'est opérée d'abord assez rapidement, a toujours été plus lente; ses progrès étaient presque insensibles après douze heures d'électrisation. Les gouttes d'eau très-fines qui s'étaient formées pendant l'opération dans la partie supérieure du tube en troublaient la transparence. La colonne de fluide aëriiforme était réduite à 1, 1 décimètre ( 4 pouces ); elle avait donc subi dans sa longueur une diminution égale à 8 centimètres ( 3 pouces ). J'y ai introduit alors de la potasse qui n'a pu absorber que 2, 7 centimètres ( 1 pouce ) de gaz acide carbonique. Les 3 pouces restans étaient du gaz carbonéux presque pur. J'en ai brûlé par l'étincelle électrique 100 parties avec du gaz oxygène, et elles ont laissé pour résidu 64 parties de gaz acide carbonique.

On voit donc que 3 pouces ou 8, 1 centimètres de gaz acide carbonique ont été décomposés, et ont passé à l'état de gaz carbonéux, en combinant une partie de leur oxygène au gaz hydrogène introduit: on voit que celui-ci, en perdant l'état élastique pour faire partie de l'eau résultant de cette combinaison, a produit la con-

densation observée dans le volume des deux gaz.

Il est à remarquer que le mercure et les excitateurs n'ont pas été sensiblement oxydés dans cette expérience.

On a observé depuis long-tems que le gaz hydrogène confiné par de l'eau en contact avec l'air atmosphérique, diminue très-lentement de volume, et brûle ensuite avec une flamme moins vive. On a supposé que ce gaz filtrait au travers de l'eau dans l'atmosphère; mais rien ne vient à l'appui de cette explication. Je crois plus probable que le gaz acide carbonique atmosphérique filtre seul au travers de l'eau à mesure qu'il est décomposé par le gaz hydrogène qui diminue en raison de cette décomposition.