

H. F. n. f. 167. (1, 1.)

4°

DE L'EXTINCTION
DE LA CHAUX.

THÈSE

SOUTENUE DEVANT LA FACULTÉ DES SCIENCES

DE L'UNIVERSITÉ IMPÉRIALE,

LE 22 AOUT 1812,

PAR C. L. CADET-DE-GASSICOURT,

Chevalier d'Empire, et Pharmacien ordinaire de S. M. L'EMPEREUR ET ROI.



Per varios usus artem experientia fecit.

MANILIUS, *lib. I, Astron.*

PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE D. COLAS,

Rue du Vieux-Colombier, N° 26, F. S.-G.

~~~~~  
1812.



ACADEMIE DE PARIS  
A MONSIEUR THÉNARD,

MEMBRE DE L'INSTITUT,

PROFESSEUR AU COLLÈGE DE FRANCE,

ET

A LA FACULTÉ DES SCIENCES

DE L'UNIVERSITÉ IMPÉRIALE,

MON MAITRE ET MON AMI,

C. L. CADET-DE-GASSICOURT.

ACADÉMIE DE PARIS.

FACULTÉ DES SCIENCES.

MM. LACROIX, *Doyen*. . . . . }  
THÉNARD. . . . . }  
BIOT. . . . . }  
HAUY. . . . . }  
DESFONTAINES. . . . . } PROFESSEURS.  
POISSON. . . . . }  
GAY-LUSSAC. . . . . }  
FRANCOEUR. . . . . }  
GEOFFROY SAINT-HILAIRE. . . . . }

DINET. . . . . }  
BRONGNIART. . . . . }  
MIRBEL. . . . . } PROFESSEURS ADJOINTS.  
HACHETTE. . . . . }  
DE BLAINVILLE. . . . . }

---

# DE L'EXTINCTION DE LA CHAUX.

---

IL est des phénomènes si communs que les physiciens et les chimistes, habitués à les voir, y font peu d'attention, et, satisfaits de pouvoir en expliquer la théorie, ne cherchent ni à les varier, ni à les étudier. Tels sont ceux que présente l'extinction de la chaux. Tout le monde sait que lorsqu'on verse une certaine quantité d'eau sur de la chaux vive, cette eau se combine avec elle, qu'une partie s'élève en vapeur, qu'une autre se solidifie, dégage beaucoup de chaleur, et augmente le volume de la chaux. En observant avec soin cette opération, je me suis fait plusieurs questions qui m'ont engagé à tenter des expériences dont le résultat paraîtra peut-être nouveau. Je me suis demandé :

- 1°. Quelle était la quantité d'eau nécessaire pour éteindre un poids déterminé de chaux;
- 2°. Quelle était la proportion de l'eau qui se solidifiait;
- 3°. Quelle quantité d'eau se vaporisait dans un mélange déterminé d'eau et de chaux, et quelle était la nature de cette eau;
- 4°. Combien il y avait de calorique dégage pendant l'extinction de la chaux;
- 5°. Quelle était la variation du degré de chaleur relativement à la masse de chaux que l'on éteignait et à l'eau employée;
- 6°. S'il y avait production de lumière pendant l'extinction de la chaux;

7°. Si la chaleur produite était assez forte pour enflammer des combustibles, et quels étaient ces combustibles;

8°. S'il existait des moyens de ralentir à volonté l'extinction de la chaux;

9°. Quel volume prenait la chaux par son extinction;

10°. Quelle utilité on pourrait retirer de la chaleur dégagée pendant la solidification de l'eau.

### CALCINATION DE LA CHAUX.

AVANT de faire des expériences pour résoudre ces questions, j'ai dû m'occuper de la calcination de la chaux, et examiner, non-seulement les différentes chaux du commerce, mais encore les moyens d'obtenir cette terre pure et aussi caustique qu'il est possible.

A Paris, les architectes, les fontainiers, les paveurs se servent de deux espèces de chaux. La plus commune, qu'ils appellent *faible* ou *maigre*, contient de l'argile en quantité notable; l'autre, qu'ils nomment *forte*, est moins argileuse et fait des mortiers solides; ni l'une ni l'autre ne me parurent assez pures pour servir à des recherches exactes. Toutes les chaux du commerce sont faites avec le carbonate de chaux grossier, presque toujours mêlé d'alumine, de silice, de fer, quelquefois de manganèse. Je cherchai donc la chaux pure dans le beau marbre blanc (*Chaux carbonatée saccharoïde*, HAUY).

J'exposai une certaine quantité de marbre statuaire, divisé en morceaux du poids d'un kilogramme, à l'entrée d'un four à porcelaine dont la température ne me paraissait pas susceptible de fritter la chaux; mais, lorsque je la retirai, je la trouvai brûlée, dure, grenue, parfaitement semblable à du grès. Je versai de l'eau sur cette chaux, elle ne fusa point; je la laissai séjourner vingt-quatre heures, dans l'eau sans qu'elle s'éteignît entièrement; l'eau cependant en avait dissous toute la quantité dont elle peut se charger.

Je versai de l'acide nitrique sur ce marbre fritté, j'obtins une vive effervescence et un dégagement considérable d'acide carbonique. Ce

phénomène est à remarquer, car plusieurs chaux du commerce qui n'avaient pas subi un degré de chaleur aussi considérable, ne faisaient aucune effervescence avec les acides. La cause de cette anomalie apparente est dans la composition du marbre, qui ne contient pas d'eau, ou du moins qui en contient très-peu. Si l'on a soin de laisser préalablement le marbre séjourner quelque tems dans l'eau, il se comporte ensuite au feu comme la pierre à chaux ordinaire; si non, il faut un feu de forge très-soutenu, pour en chasser l'acide carbonique.

Dans les fabriques d'eaux minérales gazeuses artificielles où l'on calcine le carbonate de chaux dans un appareil fermé pour en obtenir l'acide carbonique, on a soin de faire passer dans l'appareil un courant d'eau en vapeur qui facilite beaucoup la décomposition de la craie.

Je pris de la craie de Meudon, je la fis dissoudre dans de l'acide muriatique, et je saturai le liquide par l'ammoniaque qui précipita l'alumine et les oxides métalliques qu'elle pouvait contenir. Je filtrai de nouveau et je précipitai la chaux par le carbonate de potasse. Cette craie pure, bien lavée et calcinée dans un creuset, m'a donné une chaux très-vive et qui ne contenait plus d'acide carbonique.

C'est cette chaux qui m'a servi dans les expériences délicates que je vais décrire : mais dans celles qui n'ont pas eu pour but d'établir des proportions, j'ai employé de la chaux forte de Chantilli, que j'ai calcinée de nouveau dans un creuset, parce que j'ai reconnu que dans presque toutes les opérations, la petite quantité d'alumine et de fer qu'elle contenait ne faisait nullement varier les résultats.

En effet, après beaucoup d'essais sur différentes chaux, je crois pouvoir affirmer qu'une chaux vive est très-bonne et applicable à tous les procédés connus des arts, lorsqu'elle fuse rapidement au bout de trois minutes, après avoir été arrosée avec un tiers environ de son poids d'eau, lorsqu'elle fournit par son extinction une poudre blanche et douce au toucher, enfin lorsque, mise en contact avec un acide, elle ne laisse point sensiblement dégager d'acide carbonique. Plusieurs chaux du commerce remplissent ces conditions, et l'on doit s'en contenter, car les premières portions d'acide carbonique combiné sont tellement adhérentes aux car-

bonates, qu'il est fort difficile de les chasser par le calorique, et lorsqu'on veut opérer avec exactitude, on se trouve entre ces deux écueils, ou de laisser dans la chaux  $\frac{1}{100}$  ou  $\frac{2}{100}$  d'acide carbonique, dont la présence ne nuit point à ses effets, ou de brûler la chaux et de lui enlever par une trop grande chaleur ses propriétés essentielles. Après avoir pris ainsi connaissance des degrés de force et de pureté de la chaux que je devais employer, je fis les expériences suivantes.

#### PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

DANS un mélange de 40 grammes de chaux, et de 12 grammes d'eau à la température de 12 degrés Réaumur, j'ai plongé un thermomètre. La chaux a commencé à s'éteindre au bout de 5 minutes, et à 7 le thermomètre marquait 100 degrés, à 15 minutes il est descendu jusqu'à 75 d., et au bout d'une demi-heure il était à 50 ( Réaumur ); la chaux n'était pas entièrement éteinte, elle pesait après le refroidissement 48 grammes. Elle avait donc absorbé 8 grammes d'eau; 4 grammes s'étaient vaporisés.

#### DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

AVERTI par l'expérience précédente que je n'avais pas mis assez d'eau, j'en ai versé 16 grammes sur 40 de chaux; le thermomètre a suivi la même marche, et la chaux a été complètement éteinte. Refroidie, elle pesait 48 grammes 4 décigrammes. Il s'est vaporisé 4 grammes 6 décigrammes d'eau.

#### TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Sur la même quantité de chaux, j'ai versé 24 grammes d'eau, le thermomètre a donné les mêmes degrés, et la chaux s'est parfaitement éteinte en un quart d'heure, mais elle était humide. Elle pesait 58 grammes 6 décigrammes, et il s'était dégagé 5 grammes 4 décigrammes d'eau.

Il résulte de ces trois expériences, que la quantité d'eau rigoureusement nécessaire pour éteindre complètement la chaux, est dans le rapport de  $\frac{4}{10}$ . Pour connaître ce qui se passe lorsqu'on ajoute une plus grande proportion d'eau, j'ai fait les essais suivants.

## QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

OPÉRANT toujours sur 40 grammes de chaux, j'ai versé 64 grammes d'eau. L'extinction a commencé au bout de 5 minutes, le thermomètre marquait 25 degrés; il s'est élevé au bout de 10 minutes à 70, mais il a baissé aussitôt, et il ne s'est dégagé que 4 grammes d'eau.

## CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

J'AI mélangé 40 grammes de chaux avec 128 grammes d'eau. L'extinction n'a commencé qu'au bout de 10 minutes à être sensible à la vue, cependant le thermomètre marquait à 5 minutes 23 degrés; il s'est élevé à 45 au bout de 10 minutes, et à 59 au bout d'un quart d'heure. Il est resté quelque tems stationnaire et il est redescendu assez vite. Il ne s'est dégagé que 16 décigrammes d'eau.

## SIXIÈME EXPÉRIENCE.

J'AI porté la quantité d'eau à 192 grammes. Les degrés du thermomètre ont présenté cette progression, à 5 minutes 22 degrés, à 10 minutes 42, à 15 minutes 52, terme auquel il a cessé de monter. La chaux était éteinte et délayée, il ne s'est point élevé de vapeurs aqueuses, et le mélange n'avait perdu de son poids qu'une quantité inappréciable.

## SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé 40 grammes de chaux dans 5 hectogrammes d'eau. Le thermomètre au bout de 10 minutes ne marquait que 15 degrés, de 15 minutes 19, de 30 minutes 24, de 45 minutes 29 degrés. Le thermomètre a commencé à baisser, la chaux s'est divisée en petits fragmens grenus et ne s'est pas délayée, quoique ayant resté 12 heures dans la même eau, qui n'a sensiblement rien perdu par son évaporation pendant l'extinction.

En comparant ces quatre dernières expériences, on voit que dès que la proportion d'eau employée pour éteindre la chaux excède les  $\frac{4}{10}$  du

poids de la chaux, la chaleur dégagée est moindre, l'extinction plus lente, et même incomplète lorsqu'on passe certaines limites. Le calorique, qui devient libre quand on ne met que l'eau nécessaire, est absorbé en grande partie par l'eau surabondante dont il élève lentement la température.

### SOLIDIFICATION DE L'EAU.

Pour établir la proportion d'eau qui se solidifie et la proportion de celle qui se vaporise, j'ai varié les quantités de chaux que j'ai éteinte, en observant toujours de ne verser dessus que  $\frac{4}{10}$  d'eau.

J'ai trouvé que le terme moyen de l'eau qui se solidifiait était  $\frac{51}{72}$  et celui de l'eau vaporisée  $\frac{21}{72}$ .

Il est certain que l'eau solidifiée dans la chaux est réellement combinée; mais pour savoir dans quelle proportion, j'ai éteint 80 grammes de chaux avec 32 grammes d'eau. La chaux après son extinction pesait 100 grammes. Il y avait donc eu 12 grammes d'eau volatilisée et 20 gr. d'eau absorbée. Je mis cette chaux dans une cornue de verre bien luttée et j'ai distillé vivement en tenant la cornue rouge pendant plus d'une heure. J'obtins dans le récipient 16 décigrammes d'eau. Il y a donc eu dans l'extinction de la chaux 18,4 grammes d'eau non-seulement solidifiée, mais combinée assez fortement pour qu'une haute température ne puisse la chasser.

On doit conclure de là, que la chaux qui a déjà été éteinte avec de l'eau et qui a été calcinée de nouveau, n'a pas après cette seconde calcination la même avidité qu'elle avait pour l'eau la première fois. Voilà pourquoi sans doute les plâtres recuits n'ont jamais pu remplacer dans la bâtisse le plâtre de la carrière nouvellement calciné.

### EAU DISTILLÉE PAR LA CHAUX.

On savait que l'eau vaporisée pendant l'extinction de la chaux affectait la vue et l'odorat, qu'elle verdissait les couleurs bleues végétales: on en avait conclu qu'elle enlevait avec elle une portion de chaux caustique, mais on n'avait pas constaté cette quantité.



J'ai donc éteint dans un alambic muni de son chapiteau dix kilogrammes de chaux, j'ai recueilli l'eau vaporisée. Elle verdissait faiblement la teinture de tournesol, sa saveur était légèrement alcaline; j'en ai pris un kilogramme sur lequel j'ai versé de l'oxalate neutre d'ammoniaque qui a produit sur-le-champ un précipité blanc. Je l'ai recueilli et calciné pour détruire l'acide oxalique, il pesait quatre grammes: d'où l'on peut conclure que dans l'extinction de la chaux, l'eau qui se vaporise enlève avec elle  $\frac{4}{1000}$  de son poids de cette terre.

Ce résultat ne doit point étonner. On a la preuve que beaucoup de corps regardés comme fixes sont volatilisés par la chaleur, soit seuls, soit en dissolution dans quelque liquide: ainsi dans le blanchiment à la vapeur la soude et la potasse s'élèvent avec l'eau mise en ébullition: ainsi près des bords de la mer on voit l'eau salée se vaporiser, pénétrer dans les habitations et former sur les murs calcaires des efflorescences de carbonate de soude.

#### CHALEUR DÉGAGÉE PAR LA CHAUX.

MM. DE LA PLACE et LAVOISIER, dans leurs recherches calorimétriques, ont trouvé qu'une partie d'un mélange de chaux et d'eau, dans la proportion de 19 de la première et 9 de la seconde, fondait plus d'une partie et demie de glace à 0 (1).

Ces expériences donnent une idée de la quantité de calorique qui se dégage pendant l'extinction de la chaux, mais on ne peut en tirer la conséquence de la température à laquelle s'élève un mélange de chaux vive et d'eau. Nous avons déjà vu que 40 grammes de chaux éteinte par 16 grammes d'eau, ~~avaient fait monter le thermomètre~~ de Réaumur à 100 degrés; il était certain qu'en augmentant la masse j'augmenterais la température, puisqu'une plus grande quantité de calorique serait dégagée dans le même tems. En effet la température a suivi une progression croissante, mais qui n'était pas en raison directe de l'augmentation de la

---

(1) *Système des Connaissances chimiques*, tom. II, sect. 4, art. 7, pag. 175.

masse. Quatre-vingt grammes de chaux ont donné 145 degrés de chaleur thermomètre centigrade, tandis que 640 grammes n'ont donné que 260 degrés. Le maximum que j'ai obtenu a été de 270 degrés par l'extinction de 1280 grammes de chaux. Cependant avec quelques précautions, et en élevant d'abord le thermomètre à 80 degrés, on peut, je crois, obtenir jusqu'à 300 degrés, chaleur énorme dont il est possible de tirer parti.

Dans les expériences que j'ai faites pour déterminer la quantité de chaleur que produit la chaux en s'éteignant, plusieurs thermomètres se sont brisés. J'attribuai faussement cet accident non à l'inégalité dans la dilatation du verre, mais à la volatilisation d'une portion du mercure, et n'espérant pas trouver un thermomètre qui pût résister à ce haut degré de température, j'employai le pyromètre métallique de M. Regnier; mais cet instrument très-commode pour mesurer une chaleur soutenue, se dilate trop lentement: beaucoup de chaleur se perd par la lenteur de sa marche, et je n'ai pu obtenir de lui qu'un degré égal à 120 du thermomètre centigrade. Obligé de revenir au thermomètre à mercure, j'en ai fait faire un dont l'échelle s'élève à 305 degrés, et qui m'a servi dans tous mes essais sans se briser.

Quand j'employais peu de chaux dans mes expériences, j'en faisais l'extinction dans des vases coniques. Cette forme ne permettant pas à toute la chaux de s'éteindre en même tems, lorsque la surface avait fusé avant que l'eau eût atteint le fond, il se faisait quelquefois de petites explosions. L'une d'elles lança à plusieurs pieds le thermomètre que j'avais plongé dans le mélange et pensa m'aveugler par la chaux pulvérulente qu'elle me jeta dans les yeux. Je me proposai dès lors de mesurer la force d'expansion qui se développe pendant l'extinction de la chaux.

#### INFLAMMATION PAR LA CHAUX.

M. PELLETIER père avait observé que, lorsqu'on éteignait une certaine quantité de chaux dans l'obscurité, il y avait quelquefois émission de lumière. J'ai répété à plusieurs reprises cette opération dans l'obscurité la plus parfaite, et je n'ai vu aucune trace de lumière; mais en répandant avec précaution quelques substances combustibles sur les points les plus

ardens de la chaux en extinction, j'ai observé plusieurs phénomènes remarquables.

L'essence de térébenthine versée goutte à goutte a fait entendre un léger bruit, s'est volatilisée sans s'enflammer.

L'éther s'est volatilisé de même sans s'allumer.

La poudre à canon s'est enflammée.

Le camphre s'est sublimé et ne s'est pas allumé.

Le phosphore s'allume promptement.

Le soufre sublimé se fond, brunit et s'enflamme.

Un mélange de muriate suroxigéné de potasse et de soufre s'enflamme et décrépité.

#### EXTINCTION RALENTIE.

PUISQUE l'extinction de la chaux est due à sa forte attraction pour l'eau, j'ai pensé qu'elle pourrait se conserver vive et caustique dans les liquides qui ne contiennent point d'eau, ou qui en contiennent peu, fortement unie à quelqu'autre substance. J'ai pensé aussi qu'en ajoutant différentes portions d'eau à ces liquides on pourrait ralentir à volonté l'extinction de la chaux.

Mes conjectures ont été confirmées par l'expérience.

La chaux vive, laissée plusieurs jours dans de l'huile de colsa, ne s'est point délitée. L'huile avait un peu pénétré le morceau qui avait un certain volume. Je l'ai essuyé, j'en ai gratté la surface, et j'ai versé dessus de l'eau qui a produit l'effet ordinaire, mais plus lentement. Deux autres morceaux de chaux plongés, l'un dans de l'albumine pure, l'autre dans du sirop de sucre, se sont comportés de la même manière. En y ajoutant de l'eau quelques jours après, j'ai donné lieu à une vive extinction.

Enfin j'ai mis 40 grammes de chaux vive dans de l'alcool ne donnant que 32 degrés à l'aréomètre. Je l'ai laissée ainsi 48 heures sans qu'un thermomètre qui y était plongé montât d'un seul degré. Une très-petite portion de la surface de la chaux s'est délayée. J'ai décanté l'alcool, j'ai fait sécher la chaux dans une étuve, et quand elle a été refroidie, j'ai versé

dessus 24 grammes d'eau. Le thermomètre est monté en 5 minutes jusqu'à 79 degrés. L'extinction a été complète, et la vapeur qui s'est élevée avait une forte odeur de punaise, ce qui me ferait croire que la chaux a eu de l'action sur l'alcool. Dans cette expérience la chaleur dégagée a été plus faible d'un cinquième environ que celle obtenue avec la même quantité de chaux qui n'avait point séjourné dans l'alcool.

Certain que l'alcool n'ôtait point à la chaux la propriété de s'éteindre, ensuite par son mélange avec l'eau, j'ai fait les quatre expériences suivantes pour connaître quels changemens apportaient dans les phénomènes de son extinction, différentes proportions d'alcool.

#### PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

A 16 grammes d'eau, j'ai ajouté deux grammes d'alcool à 36 degrés.

J'ai versé ce mélange sur 40 grammes de chaux vive, la chaux s'est éteinte *dans douze minutes*, le thermomètre est monté au bout de 14 minutes jusqu'à 100 degrés (centigrade), il s'abaissa au bout de 15 minutes jusqu'à 75 degrés. Il s'est dégagé pendant l'extinction 53 décigrammes de liquide.

#### DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

J'AI arrosé la même quantité de chaux avec un mélange de 16 gram. d'eau et de 4 grammes d'alcool. La chaux n'a commencé à s'éteindre *qu'après 20 minutes*, le thermomètre n'est monté que jusqu'à 95 degrés, et il s'est dégagé en vapeur 6 grammes de liquide.

#### TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Sur 40 grammes de chaux j'ai versé 16 grammes d'eau mêlée avec 8 grammes d'alcool. *Ce n'est qu'à 30 minutes* que l'extinction a commencé. Le thermomètre s'est élevé en 5 minutes jusqu'à 85 degrés. Il s'est dégagé 66 décigrammes de liquide.

## QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

SEIZE grammes d'eau et autant d'alcool ont été versés sur 40 grammes de chaux qui a employé *une heure et demie* pour s'éteindre complètement, le thermomètre a commencé à monter au bout de 45 minutes, et après une heure 50 minutes il marquait 40 degrés, terme auquel il s'est arrêté.

Dans les expériences variées que j'ai faites pour connaître les changemens qu'apporteraient dans les phénomènes de l'extinction différens mélanges, j'ai éteint de la chaux avec  $\frac{4}{10}$  d'eau saturée de sulfate de soude, de muriate de chaux, ou tenant en dissolution de l'albumine, de la gélatine ou du mucilage : j'ai cru remarquer que j'obtenais toujours un peu plus de chaleur que lorsque j'employais la même quantité d'eau pure. Cette augmentation de température dans les eaux salées tenait sans doute à la solidification des sels.

Dans l'extinction par l'eau alcoolisée à différens degrés, l'alcool vaporisé se dégage tant qu'il y a des vapeurs. Si on les enflamme, elles brûlent jusqu'à la fin avec une couleur jaune orangée, semblable à celle de l'alcool qui brûle sur du muriate de barite.

## AUGMENTATION DU VOLUME DE LA CHAUX.

APRÈS avoir déterminé la proportion d'eau que la chaux vive solidifie, la quantité relative de chaleur qu'elle dégage, il me restait à connaître le volume qu'elle prend par son extinction. Je me suis assuré qu'un morceau de chaux pesant 500 grammes occupait un volume égal à 340 gr. d'eau distillée; j'ai éteint cette chaux, qui occupait après l'opération un volume égal à 1245 grammes d'eau distillée. Ainsi la chaux vive est à la chaux éteinte comme 340 est à 1245, c'est-à-dire, que son volume est 3 fois  $\frac{2}{3}$  environ plus grand qu'il n'était.

Il résulte de tout ce qui précède :

1°. Que la chaux a besoin, pour s'éteindre complètement, d'une quantité d'eau égale à  $\frac{4}{10}$  de son poids.

2°. Que dans l'extinction de la chaux il y a  $\frac{11}{72}$  d'eau solidifiée, et  $\frac{21}{72}$  d'eau vaporisée.

3°. Que l'eau qui se vaporise n'est pas pure, mais contient  $\frac{4}{1000}$  de chaux.

4°. Que la chaleur dégagée de l'eau par la chaux peut élever le thermomètre jusqu'à 300 degrés (therm. centig.), lorsqu'on opère sur plusieurs kilogrammes.

5°. Que la chaux en s'éteignant peut allumer plusieurs combustibles.

6°. Que par son extinction son volume augmente dans la proportion de 340 à 1245.

7°. Que les liquides qui ne contiennent point d'eau peuvent conserver la chaux vive.

8°. Qu'il est possible de ralentir à volonté son extinction.

La grande appétence de la chaux vive pour l'eau était connue, mais n'avait pas été mesurée. Maintenant qu'on peut en apprécier l'énergie, on saura l'appliquer à plusieurs usages.

J'ai été curieux de connaître quelle était son action sur l'eau de cristallisation de certains sels, et j'ai fait les expériences suivantes.

## DÉCOMPOSITION DES SELS PAR LA CHAUX VIVE.

### PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

J'ai trituré dans un mortier d'agate 16 grammes de *muriate de soude*, avec 32 grammes de chaux vive, l'élévation de température a été à peine sensible au thermomètre. Le lendemain je lessivai le mélange. La solution avait une saveur un peu alcaline et verdissait le papier bleu, effet de la chaux qui s'était dissoute. Je fis cristalliser la liqueur, et le sel ne me parut pas décomposé.

### DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Je mélangeai de la même manière six décagrammes de chaux avec 4 décagrammes de *sulfate de fer* au minimum. Le mélange s'échauffa

beaucoup; de vert qu'il était, il devint jaune, et prit la couleur de rouille foncée, en absorbant sans doute l'oxigène de l'air. Je le lessivai quelque tems après, la lessive ne contenait point de sulfate de fer. Le sel était décomposé. Je n'ai obtenu par des lavages répétés que 4 grammes de sulfate de chaux, mêlé de carbonate de chaux, sans traces sensibles de fer.

#### TROISIÈME EXPÉRIENCE.

SEIZE grammes de *sulfate de cuivre* ont été de même décomposés par 32 grammes de chaux vive, avec la même production de chaleur; le mélange lessivé au bout de dix jours, n'a fourni par le lavage que 1, 3 grammes de sulfate de chaux, mêlé de carbonate de chaux, sans trace de cuivre.

#### QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

J'AI pris quatre gros cristaux de *sulfate de soude*, je les ai environnés de chaux vive en poudre et foulée dans un petit bocal. Trois jours après, la chaux a augmenté de volume, et les cristaux de sulfate de soude se sont trouvés réduits en poudre, ce qui prouve que la chaux s'était emparée de l'eau de cristallisation.

#### CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

J'AI trituré ensemble 12 grammes de *sulfate de soude* et autant de chaux vive. Le mélange a été mis dans une bouteille dont il n'occupait que la moitié. Cette bouteille légèrement bouchée a été posée sur la planche d'un magasin, pour être examinée le lendemain. Sept heures après, elle éclata avec bruit et la poudre fut lancée à plus de douze pieds autour de la bouteille.

#### SIXIÈME EXPÉRIENCE.

LES phénomènes précédens et quelques indices particuliers, me faisaient croire que l'action de la chaux vive ne se bornait pas à la privation de

l'eau de cristallisation des sels : je soupçonnais qu'une partie du sel était décomposée , et pour le constater je réduisis en poudre séparément 500 grammes de *sulfate de soude* , et deux kilogrammes et demi de chaux vive. Je les ai mélangés intimement. Deux heures après ils commencèrent à augmenter de volume et à s'échauffer ; la chaleur s'éleva graduellement pendant une heure et diminua ensuite. Je lessivai le mélange et filtrai la liqueur.

La solution avait une saveur alcaline ; par l'évaporation lente elle laissa d'abord précipiter un sel que je séparai. Il faisait effervescence avec les acides , n'avait aucune saveur et n'était point sensiblement soluble. C'était du carbonate de chaux. La liqueur évaporée de nouveau, et mise à cristalliser , m'a fourni 420 grammes de sulfate de soude. L'eau mère évaporée à siccité , m'a donné 76 grammes de soude légèrement carbonatée : exemple de la puissance des masses , si bien démontrée par M. Berthollet , dans son Mémoire sur les affinités.

La chaleur qui se dégage de la chaux pendant son extinction est si considérable , elle est si facile à produire , qu'on a dû chercher à la rendre utile dans les circonstances peu favorables à l'emploi des combustibles ordinaires. On a déjà proposé d'en faire usage pour échauffer des voitures pendant une route au milieu de l'hiver , pour élever la température dans des archives précieuses où l'on craint l'incendie , dans des bibliothèques publiques , mais on ne l'a pas encore appliquée au chauffage des bains. Pour savoir si cela était praticable , j'ai éteint un hectogramme de chaux vive dans un vase cylindrique de fer-blanc que j'avais placé dans un seau de bois contenant déjà un litre d'eau. Le vase de fer-blanc était exactement fermé et le couvercle était muni de deux tubes courbés , destinés à porter au fond de l'eau les vapeurs chaudes que produirait la chaux en s'éteignant. J'avais placé dans l'eau un thermomètre qui par l'extinction complète de la chaux ne s'éleva qu'à 37 degrés centigrades. Cette élévation est bien faible en raison de celle que j'espérais. S'il faut un hectogramme de chaux pour élever un litre d'eau à 37 degrés , il faudrait 20 kilogrammes pour donner la même température à 200 litres d'eau mesure ordinaire d'une baignoire. Ce moyen serait donc trop coûteux et trop embarrassant.

Le grand volume que prend la chaux en s'éteignant, la quantité d'eau qu'elle vaporise, les petites explosions que j'avais observées, me firent penser qu'on pourrait tirer parti de son expansion. J'ai éteint un demi-kilogramme de chaux dans un cylindre de métal fermé par sa base, et auquel j'avais adapté un piston qui descendait sur la chaux. Au moment de l'extinction, j'ai voulu retenir le piston avec la main, il me repoussa fortement; je le lâchai et il fut chassé hors du cylindre.

Cette expérience suffit pour prouver que, dans plusieurs circonstances, on pourrait employer l'extinction de la chaux pour soulever un fardeau, pour agir à la manière des machines à vapeurs, peut-être même pour remplacer la poudre dans l'exploitation des carrières, etc.

La force d'expansion doit varier en raison de la bonne ou mauvaise qualité de la chaux. Elle peut donc servir à apprécier la valeur et les effets de cette matière; mais il faut un instrument pour mesurer cette force.

On pourrait proposer aux architectes, aux ingénieurs civils et militaires qui dirigent les constructions, d'adapter, à un vase où se ferait l'extinction de la chaux, l'éprouvette graduée de la machine pneumatique à compression; mais comme cet appareil demanderait que l'on tînt compte de la température extérieure et exigerait des précautions délicates, il faut chercher un instrument plus simple et plus commode qui puisse être employé par les ouvriers et qui soit assez exact pour leur faire juger la qualité de la chaux. Je m'occupe de cette recherche, et si je parviens à trouver cet instrument, je le ferai connaître.

Je me suis servi du retard qu'éprouve l'extinction de la chaux dans les liqueurs alcoolisées, pour produire un effet assez curieux. J'ai fait un mélange avec du nitre, du soufre, du camphre et de la sciure de bois blanc. Au milieu de cette espèce de poudre de fusion foulée dans une petite boîte de fer-blanc, j'ai placé un faible cylindre de phosphore. Le tout mis dans une terrine qui contenait 40 grammes de chaux, j'ai arrosé cette chaux avec 16 grammes d'eau, mélangée avec 8 grammes d'alcool. Si ces proportions agissent toujours de même, je devais obtenir dans une demi-heure une inflammation spontanée. Ma conjecture s'est réalisée.

A 31 minutes précises, le phosphore s'est allumé, et a mis le feu aux matières combustibles qui l'entouraient.

Ce procédé serait dangereux à publier, si la malveillance n'avait pas déjà mille moyens de nuire sans s'exposer. D'ailleurs cette combinaison n'offre que ce qu'on obtient, quand on le veut, d'une mèche d'artillerie calculée : mais dans le cas où l'on ne voudrait pas se servir d'une pareille mèche, soit pour allumer une mine, une fougasse, ou faire sauter un rocher, on pourrait employer le mélange que je viens de décrire.

*Vu par le Doyen de la Faculté des Sciences,*

S.-F. LACROIX.

