

rifié, et on a coupellé le résidu : il a laissé un bouton d'un blanc d'argent pesant 66 milligrammes. On a aplati ce bouton, et on l'a traité par l'acide nitrique pur : il a donné un résidu rongéâtre d'un seul morceau, mais si petit, qu'il a été impossible de le peser; cependant, en le coupellant avec un peu de plomb, il a produit un petit grain d'un jaune très-éclatant, et qu'il a été facile de reconnaître pour être de l'or.

Pour vérifier ce résultat, on a mêlé ensemble 50 grammes de sulfure d'antimoine de Neu-Wied, 50g de carbonate de soude et 70g de nitre, et on a fait chauffer le mélange graduellement dans un creuset de terre. Le sulfure d'antimoine a été attaqué tranquillement et complètement par le nitre avant même que les matières entrent en fusion. Lorsqu'il ne s'est plus dégagé de gaz, on a donné un coup de feu pour faire fondre le tout, et on a placé par-dessus 20g de plomb d'orfevre, réduits en feuilles de dimensions telles qu'elles recouvraient tout le bain. On a coulé dans une lingotière, et on a obtenu un culot de plomb pesant 15g et une scorie très-liquide, et ne retenant aucune grenaille métallique. Le culot de plomb ayant été coupellé a donné un bouton pesant 6 milligrammes; ce bouton, traité par l'acide nitrique pur, a laissé un résidu d'or évident, mais impondérable. Si l'on retranche des 6 milligrammes obtenus par la coupellation 1 milligramme d'argent provenant du plomb employé, il reste 5 milligrammes pour la quantité d'argent produite par 50g de sulfure d'antimoine. On voit, d'après cela, que le minerai de Neu-Wied contient 0,0001 d'argent = 1 gros 20 grains au quintal, poids de marc, et une trace d'or.

NOTICE

SUR

LE CHAUFFAGE DES EAUX MINÉRALES
GAZEUSES,

EMPLOYÉ A ENGHEN PRÈS MONTMORENCY,

ET A URIAGE PRÈS GRENOBLE;

Par M. ÉMILE GUEYMARD, Ingénieur au Corps royal
des Mines.

Il existe en France beaucoup de sources d'eaux minérales gazeuses dont la température varie de 14 à 22° Réaumur. Dans cet état, elles ne sont pas applicables directement à l'usage habituel des bains et des douches, et il faut que l'art vienne au secours de la nature pour produire des résultats favorables.

Chargé, en 1823, de la recherche des eaux minérales d'Uriage et de la direction des travaux de l'établissement des bains, j'ai reconnu avec évidence que les Romains eux-mêmes employaient le secours des fourneaux pour augmenter la température des eaux minérales; ils faisaient de grands réservoirs, supportés sur des compartimens, dans lesquels la flamme du combustible circulait et communiquait sa chaleur à la masse du liquide. Les fonds de ces réservoirs étaient faits en pierres bien jointes; mais ce mode était sûrement défectueux et très-dispendieux.

Les moyens employés aujourd'hui laissent peu à désirer, tant sous le rapport de l'économie que sous celui de la conservation du gaz : je vais décrire ceux employés à Enghien près de Paris, et à Uriage, dans le département de l'Isère.

Le principe sur lequel est fondé le procédé d'Enghien est tiré de la différence de pesanteur spécifique de l'eau en raison de sa température: de là un mouvement ascendant et descendant lorsque l'on met en jeu l'action du calorique sur un point quelconque de la masse du liquide. Cette action est ici appliquée immédiatement sur une portion de la masse à échauffer.

Deux cuves en bois A, A' (Pl. VI, fig. 1 et 2) sont disposées sur un établi, laissant entre elles un espace pour y placer un fourneau BB, au milieu duquel se trouve une chaudière C, ayant quatre conduits ou tubes D, D, D', D', communiquant deux à deux avec les cuves; e, e', f, f' sont quatre robinets, pour établir, à volonté, une communication d'une cuve avec la chaudière; celle-ci porte sur son couvercle une soupape de sûreté, pour prévenir toute espèce d'accident.

On remplit les deux cuves d'eau minérale, et naturellement la chaudière se remplit également. Si l'on veut chauffer l'eau de la cuve A, on ferme les robinets f, f', tandis que ceux représentés en e, e' sont ouverts. Dès que la chaleur commence à se faire sentir, l'eau de la partie inférieure de la chaudière s'élève, passe par le tube supérieur D, et l'eau de la cuve vient la remplacer en descendant par le tube inférieur D. Après un certain temps, toute l'eau de la cuve a acquis la température nécessaire pour les bains et pour les douches, et on ferme les robinets e, e', pour ouvrir les deux autres f, f'. Le même jeu s'opère dans la chaudière et dans la cuve A', et lorsque celle-ci est suffisamment chauffée, on ferme ses robinets, pour passer à la première.

On a dû remarquer que ce procédé est aussi

simple qu'ingénieux, et qu'il peut recevoir une infinité d'applications dans les arts: je dois seulement faire observer qu'il faut construire le fourneau de manière à ne pas chauffer trop vigoureusement la chaudière; sans cette précaution, il y aurait à craindre des espèces de secousses, et alors on pourrait séparer une portion du gaz que renferment les eaux minérales.

N'ayant à Uriage que de l'antracite pour le chauffage des chaudières, l'observation que je viens de faire m'a déterminé à employer un autre moyen, qui m'a réussi au-delà de toute espérance. Le principe est toujours le même; mais le mouvement ascendant et descendant est produit par une lentille chauffée à la vapeur d'eau.

J'ai disposé le bâtiment, à Uriage, de manière à pouvoir donner trois cents bains ou douches par jour. Les eaux ont de 18 à 20 degrés Réaumur, et l'appareil que je représente ici suffit pour le chauffage de trois cents bains: il consiste en deux cuves et deux chaudières, je vais en donner la description.

AA (fig. 3 et 4), fourneau renfermant une chaudière B, en fonte, dans laquelle on met de l'eau ordinaire jusqu'aux deux tiers de sa hauteur. On place sur le couvercle de cette chaudière une soupape de sûreté, servant en même temps à introduire de l'eau quand on veut faire jouer l'appareil; le couvercle est fixé à sa chaudière avec le mastic d'Aquin.

C, tuyau en plomb portant les vapeurs d'eau dans une lentille DD, en fonte, placée au fond de la cuve; EE, tuyau en plomb ramenant les vapeurs condensées dans la chaudière.

FF, tuyau en zigzag, pour laisser échapper les vapeurs si elles arrivaient en trop grande quantité.

G, cuve remplie d'eau minérale, et fermée par un couvercle en bois.

Les eaux minérales sont amenées dans la cuve par un tuyau en plomb, qui se trouve au niveau du dessus de la cuve; d'autres tuyaux sont placés au milieu et au fond de la cuve, pour porter les eaux chaudes dans les baigtoires.

Ces deux appareils sont conduits par un seul ouvrier, chargé du jeu de tous les robinets et du chauffage. Ils consomment par jour 225 kilogrammes d'anthracite, et fournissent de l'eau pour trois cents bains ou douches à la température ordinaire, dans le même espace de temps.

Ces deux appareils ont donné, en 1823, dans l'espace de quelques semaines, environ huit mille bains ou douches, sans aucun dérangement; on ne peut même prévoir à quelle époque il y aura des réparations à faire. Au commencement de chaque journée, on avait seulement la précaution de mettre un litre d'eau dans chaque chaudière, pour la déperdition occasionnée par les vapeurs qui s'échappent par le tuyau FF.

Quoiqu'on ait toujours une grande tendance à donner la préférence à son propre ouvrage, je crois néanmoins qu'il n'y a aucune partialité à proposer ce dernier appareil. Le premier est sujet à quelques secousses et à de petites explosions. Un coup de feu sépare le gaz des eaux qui le renferment. Si celles-ci sont sédimenteuses, elles encroûtent en peu de temps la chaudière; il y a souvent des suintemens par les robinets, et tous ces inconvéniens ne se présentent pas dans mon appareil.

Cette modeste machine a été visitée, pendant toute la campagne qui vient de s'écouler, par les personnes qui étaient aux bains d'Uriage; elle vient d'être imitée à Grenoble pour la fabrication de la colle-forte d'os, comme moyen évaporatoire: on doit l'employer, cette année, pour la fabrication des eaux-de-vie avec le marc de raisin, comme moyen distillatoire.

Dans l'examen de ces deux appareils, on doit remarquer qu'un seul fourneau, à Enghien, sert pour deux cuves, tandis qu'à Uriage il faut deux fourneaux; mais je dois faire observer que, dans le premier cas, les cuves ne vont pas en même temps comme dans le second. Enfin, si on voulait, même à Uriage, faire marcher à-la-fois deux cuves avec une seule chaudière, il faudrait donner à celle-ci une plus grande dimension, et adapter à son couvercle deux autres tubes: alors il y aurait une cuve de chaque côté du fourneau.

Les dimensions des dessins sont rigoureusement exactes quant aux cuves et aux chaudières. Je ne suis entré dans aucun détail relativement aux fourneaux, qui dépendent toujours de la nature des combustibles, ni des moyens d'assemblages et d'ajustages, en ce sens qu'ils sont à la portée de toutes les personnes qui s'occupent de construction.

Note sur le minerai de cuivre de Framont (Vosges);
par M. P. Berthier.

Ce minerai n'est connu que depuis quelques années. Il se trouve dans un filon de fer oxidé compacte, que l'on a exploité pendant un certain temps pour les hauts-fourneaux de Fra-