

N O T I C E

SUR LA FONTAINE DE LA FUMEROLE,
A LA SOLFATARE DE POUZZOLES.

LES détails aussi intéressans qu'instructifs que M. Breislak a publiés sur la fontaine de la fumeroles, à la Solfatare de Pouzzoles, dans son ouvrage ayant pour titre : *Voyages Physiques et Lythologiques dans la Campanie*, nous ayant paru susceptibles de fixer l'attention de nos lecteurs, nous avons pensé qu'ils nous sauraient gré d'avoir inséré dans ce recueil la Notice suivante, que nous avons extraite en entier de l'ouvrage dont nous venons de parler (1).

La partie de la Solfatare, où s'élèvent une infinité de fumeroles, les unes au pied, les autres sur le plan incliné de l'escarpement de la montagne, « offre, dit M. Breislak, un » brillant tableau, lorsqu'on l'observe au lever » du soleil dans la matinée froide d'un jour » serain ».

« Ces vapeurs, ajoute l'auteur, ne pouvant facilement se dissoudre dans l'atmosphère refroidi, et se condensant par le contact de

(1) Cet ouvrage, auquel l'auteur a joint un Mémoire sur la constitution physique de Rome, se trouve à Paris, chez Dentu, imprimeur-libraire, Palais du Tribunat.

l'air, forment une infinité de colonnes torsées qui ondulent en cherchant à s'élever; la diversité de leurs diamètres, celle des hauteurs auxquelles elles s'élèvent, celle de leurs différentes inclinaisons, offrent les plus singuliers aspects. Au milieu d'elles et du centre d'une tour sortait majestueusement une colonne énorme de fumée, dont les autres semblaient former le cortège. Cette tour était une fontaine de vapeurs, et le plus hardi travail qui se soit exécuté à la Solfatare. Avant qu'on l'ait entrepris, il y avait à sa place un trou de 13 décimètres (4 pieds) de diamètre, et de près de 3 mètres (9 pieds) de profondeur; de son plan inférieur sortaient quelques fumeroles, qui, rassemblant une épaisse fumée dans la capacité de ce puits, formaient une perpétuelle colonne de vapeurs. Une informe muraille de pierres superposées l'une à l'autre, sans mortier, soutenait les terres de ce puits, et il fallait souvent raccommo-der ce grossier et frêle appui. De sa partie inférieure s'élevait un gros quartier de rocher au travers d'une fente, duquel la vapeur jaillissait en sifflant. On avait l'usage de disposer autour des parois raboteuses de ce puits, quelques morceaux de tuiles ou de briques auxquels s'attachait le muriate ammoniacal, sous la forme de hou- pes et sous celle de croûtes ».

« Ma première idée, dit M. Breislak, fut de rassembler cette masse de vapeurs, et de la forcer à circuler dans des tubes de terre cuites. J'en fis l'expérience, elle réussit; et dans l'espace de quinze jours l'intérieur de ces tubes fut revêtu d'une croûte de muriate d'ammo-

niaque de 7 à 9 millimètres (3 à 4 lignes) d'épaisseur. Encouragé par ce succès, j'entrepris d'élargir le puits, et de lui donner le diamètre de 5,2 mètres (16 pieds). Considérant ensuite que toutes ces petites fumeroles devaient avoir pour source une grande masse de vapeurs qui, n'ayant pas une issue suffisante pour se faire jour en totalité, se divisait en autant de rameaux qu'elle trouvait de fentes, je pris le parti d'abaisser le fond du puits pour découvrir la source commune des fumeroles. A mesure qu'on creusait, il se trouvait que le quartier du rocher qui occupait le fond du puits, prolongeait ses racines sous terre; on parvint enfin à le découvrir en entier, et l'ayant mesuré, je trouvai que sa solidité était de 28 mètres-cub. (844 pieds cubés). Il fallut le rompre à coups de marteau, et avec des coins de fer; la nature du local, celle des terres environnantes, rendant trop périlleux l'emploi du pétard. Quoiqu'il se trouvât dans un endroit d'une extrême chaleur, et au milieu de vapeurs très-denses, la lave dont il était formé était très-dure, et faisait feu sous les coups de l'acier; ce qui montre que la seule et simple action des vapeurs est insuffisante pour la décomposition des laves. Parvenu enfin à me débarrasser de sa masse, je continuai à faire creuser. A mesure que le fond du puits s'abaissait, l'intensité des exhalaisons et celle de la chaleur augmentait, les petites fumeroles disparurent, et une masse uniforme de vapeurs jaillissait de l'entière surface du fond du puits. Un bruit sourd qui se faisait sentir vers un de ses cô-

tés, m'indiqua la direction suivant laquelle je devais chercher leur source principale. L'excavation fut dirigée vers ce point. La situation des ouvriers ne pouvait être plus incommode. Le degré de chaleur était à 40 degrés de Réaumur, et le retentissement qui se faisait sentir à chaque coup de pic, les tenait dans la frayeur continuelle de voir s'ouvrir quelque caverne souterraine. La densité de la fumée empêchait non-seulement de pouvoir reconnaître les objets même du travail, mais produisait en outre une ardeur que les yeux ne pouvaient supporter. Malgré tant d'obstacles, l'excavation se continua; à la profondeur de 10,4 mètres (32 pieds), se rencontra un morceau de lave de 975 millimètres (3' pieds) carrés de superficie, et d'environ 650 millimètres (2 pieds) de profondeur; autour de ses bords jaillirent subitement une infinité de fumeroles qui, en sifflant, cherchaient à s'échapper dans l'air: le reste du fond de l'excavation cessa de donner de la fumée. Il fallut lever cette pierre avec un pieu de fer; mais à peine elle était soulevée de 54 à 80 millimètres (2 à 3 pouces), qu'il en sortit un impétueux courant de fumée qui obscurcit tout le lieu, et aveugla pour un instant les travailleurs: cependant ils eurent le courage de ne point abandonner le pieu jusqu'à ce que la pierre fût entièrement renversée. Lorsque je pus m'approcher du trou qu'elle avait ouvert, j'aperçus un vide souterrain qui se dirigeait vers le sud-ouest du cratère. De cette cavité sortait un perpétuel tourbillon de vapeurs. Ayant introduit le thermomètre dans cette ouverture, il monta, dans 10

minutes, de 12 degrés de Réaumur à 70; je l'y laissai pendant deux heures, et il devint stationnaire à 77 degrés ».

« Laisant alors cette bouche au centre d'une aire de 2,3 mètres (7 pieds) de diamètre, je commençai à faire poser les fondemens d'une tour de 10,4 mètres (32 pieds) de hauteur. Un escalier en spirale parallèle à la tour, et uni par une voûte à son mur extérieur, donne un facile accès à cette source souterraine de vapeurs. (Voyez les *fig.* 1 et 2, *Pl. II.*) Je peux faire remarquer ici un phénomène qui se fit apercevoir lors de sa construction. A mesure qu'on employait le mortier composé de pouzzolane, il devenait sur-le-champ de couleur verdâtre, et après quelques heures prenait une couleur vert-foncé tendant à l'azur; effet de l'action du gaz hydrogène sulfuré sur le fer contenu dans la pouzzolane ».

« La petitesse de la source d'eau dont nous avons parlé ci-dessus, la difficulté de la puiser et de la transporter jusqu'à l'atelier, sa nécessité pour un laboratoire de sels, et l'excessive dose d'humidité dont sont chargées les fumeroles, furent les motifs qui engagèrent à tâcher de tirer parti de cette masse de vapeurs pour en obtenir de l'eau. Dolomieu, dans son voyage aux îles de Lipari, décrit un ruisseau de l'île Pantelleria, formé par des vapeurs qui, à leur sortie de terre, passent sous une galerie, et à mesure qu'elles se refroidissent par le contact de l'air, se condensent en gouttes qui, coulant le long de ses parois, donnent naissance à ce petit ruisseau. Sur cet exemple, je me flattai, dit M. Breislak, qu'en fermant le som-

met de la tour avec un toit de 1,95 mètres (6 pieds) de hauteur, et élevant la tour de 3,25 mètres (10 pieds) au-dessus du niveau du sol de la Solfatare, une élévation de 15,6 mètres (48 pieds) suffirait pour produire sous le chapiteau la condensation des vapeurs; mais je me trompai beaucoup, et l'expérience m'apprit que l'exécution ne s'accorde pas toujours avec les projets. Le chapiteau fait en planches bien jointes ayant été placé, et les fenêtres de la tour fermées, il ne se montra pas une goutte d'eau par le tuyau. Le mal consistant en ce que les vapeurs ne pouvaient ainsi se refroidir. J'imaginai de percer le chapiteau de plusieurs trous, afin que l'air extérieur pût, en s'introduisant au-dedans du chapiteau, produire l'effet désiré: on y fit donc cent quatre-vingt trous d'un demi-pouce de diamètre. Les vapeurs suivirent cette issue qu'on leur donnait, mais aucune goutte d'eau ne se forma. Adapter à ce chapiteau un réfrigérant, c'était construire une machine qui avait sans cesse besoin de la présence et du travail des hommes; fabriquer sur l'ouverture de la tour une voûte, et y faire aboutir une galerie suffisamment prolongée, imitant ainsi par l'art ce que la nature avait fait à la Pantelleria, c'était se jeter dans deux inconvéniens graves: le premier, celui d'une grande dépense; car qui pourrait dire jusqu'où un tel édifice eût dû se prolonger pour que les vapeurs s'y fussent refroidies, et qui pouvait prévoir de combien il eût fallu élever la tour ou abaisser le sol de cette galerie, pour que l'eau résultante des vapeurs eût trouvé la pente convenable pour arriver

au plan du terrain de la Solfatare? Le second était que l'adoption d'un moyen si dispendieux n'eût abouti qu'à porter l'eau au niveau du sol, tandis qu'il fallait qu'elle pût arriver par un canal, depuis la tour jusqu'à la fabrique d'alun, dont le niveau est supérieur à celui du terrain où est bâtie la tour ».

» Le besoin comme la difficulté consistant dans le refroidissement des vapeurs, je pensai qu'en les divisant en un grand nombre de petits filets, j'atteindrais le but avec plus de facilité. Je fis donc faire quatre-vingt-dix autres trous au chapiteau, qui avec les cent quatre-vingt premiers, en formèrent deux cent soixante-dix auxquels je fis ajuster un tube de bois de 975 millimètres (3 pieds) de longueur. Alors, de l'extrémité de ces tubes, l'eau commença à distiller; il ne restait plus qu'à trouver le moyen de réunir tous ces filets d'eau en un réservoir commun. Satisfait d'avoir fait le pas le plus difficile, je me retirai chez moi; mais au bout de quatre heures j'aperçus que mes tubes ne fournissaient plus d'eau, et ne donnaient passage qu'à des vapeurs. En réfléchissant sur ce phénomène, je n'en vis d'autre cause que le trop peu de longueur des tubes. En effet, lorsque les vapeurs les avaient parcourus un certain tems, ne présentant qu'une très-petite surface à l'atmosphère, ils devaient promptement s'échauffer au point de n'être plus propres à les condenser. Pour me convaincre de la justesse de cette réflexion, je pris un tube de 2,6 mètres (8 pieds) de long, je le réunis à l'un des tubes de bois, et sur-le-champ

la goutte d'eau reparut; je le laissai le reste du jour et plusieurs jours ensuite, et l'eau ne manqua plus de couler. Il ne s'agissait donc plus que de substituer aux premiers tubes trop courts des tubes de 2,6 mètres (8 pieds) de longueur. Mais de quelle matière convenait-il de les faire? De bois, cela paraissait impossible, parce qu'on n'eût pu donner à leurs parois le peu d'épaisseur dont ils avaient besoin, et parce qu'on manquait d'outils propres à forer convenablement des tubes d'un si petit diamètre, et d'une telle longueur. De métaux, on ne pouvait les employer à un tel usage, parce que le gaz hydrogène sulfuré les aurait en trop peu de tems dissous et rongés. De verre, sa fragilité était un obstacle invincible, la grêle les pouvait rompre, un vent un peu fort les eût brisés en les faisant heurter les uns contre les autres. Heureusement l'idée d'y employer le roseau, me vint. Cette plante se trouve presque partout et ne comporte aucune dépense. J'adaptai donc un roseau à chacun des deux cent soixante-dix trous; leur longueur fut déterminée de manière qu'ils aboutissaient à un canal pratiqué sur le sommet d'une fabrique circulaire concentrique à la tour, et d'un plus grand diamètre qu'elle, qui recevant toute leur distillation, la portait dans un réservoir commun. La durée des tubes de roseau, est communément de quatre à cinq mois. Craignant enfin, que l'action continue des vapeurs n'endommageât le chapiteau, quoique formé de planches assez épaisses, je résolus de m'en servir comme d'une charpente pour le couvrir d'une coupole qui

fût fabriquée en pouzzolane et en pierres ponces. Ayant examiné cette eau, je la trouvai chargée de gaz hydrogène sulfuré, et contenant le muriate d'ammoniaque et les sulfates d'alumine et de fer. Ces vapeurs cependant ne se chargent de ces deux derniers sels, qu'en circulant dans la tour, et lechant la surface de ses murs revêtus de ces efflorescences salines » (1).

La quantité d'eau que fournissait par jour la fontaine qui nous occupe en ce moment, n'était jamais moindre de six à sept tonneaux de quatre cent quatre-vingts bouteilles chacun (3 kilolitres). M. Breislak observe que cette grande masse d'eau n'était pas tenue en dissolution dans la vapeur qui s'élevait de l'intérieur du volcan. « C'était, dit-il, un nouveau produit qui se formait par la combinaison de l'hydrogène du gaz avec l'oxygène de l'atmosphère; au fond de la tour et près de l'orifice que j'ai décrit, ajoute M. Breislak, la vapeur était sèche, et consistait en un torrent brûlant de gaz. L'humidité s'y manifestait à mesure qu'il se mêlait avec l'air atmosphérique. Le résultat de la combinaison de deux gaz d'hydrogène et d'oxygène, conservait la forme de vapeur, tant qu'il était animé par beaucoup de calorique, et se condensait en eau, à mesure qu'il se refroidissait. Pour que les vapeurs de la

(1) Les *fig. 1, 2 et 3, Pl. II*, représentent la Fontaine qui vient d'être décrite.

Figure première. Plan de la Fontaine.

— seconde. Coupe sur la ligne *AB*.

— troisième. Elevation.

FONTAINE DE LA FUMEROLE,
à la Solfatare de Pouzzoles.

Vol. 15. Pl. II.

Fig. 2.

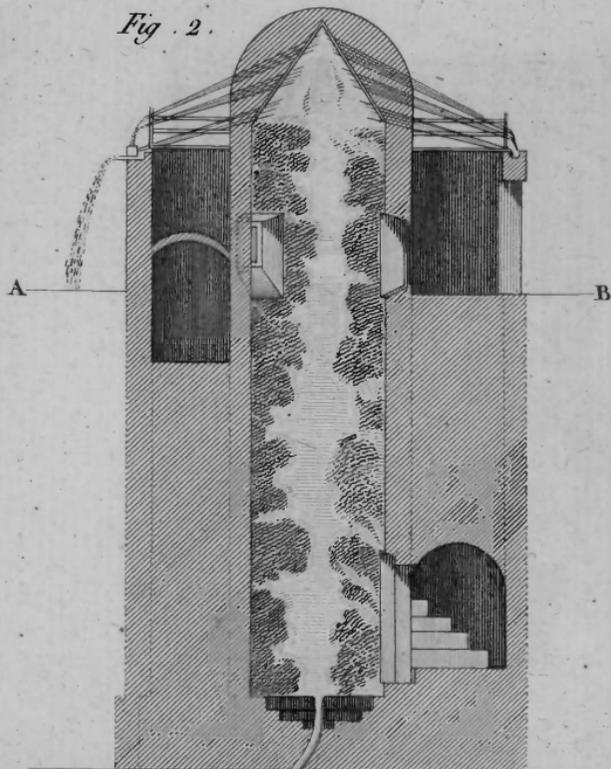


Fig. 3.

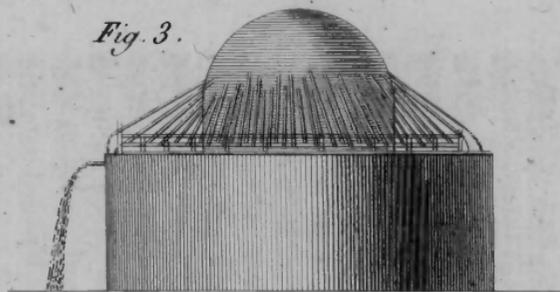
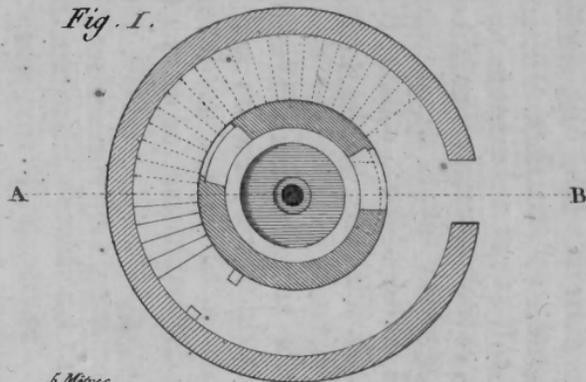


Fig. 1.



FONTAINE DE LA FUMEROLLE,
à la Solfatare de Pouzzoles.

Pl. II.

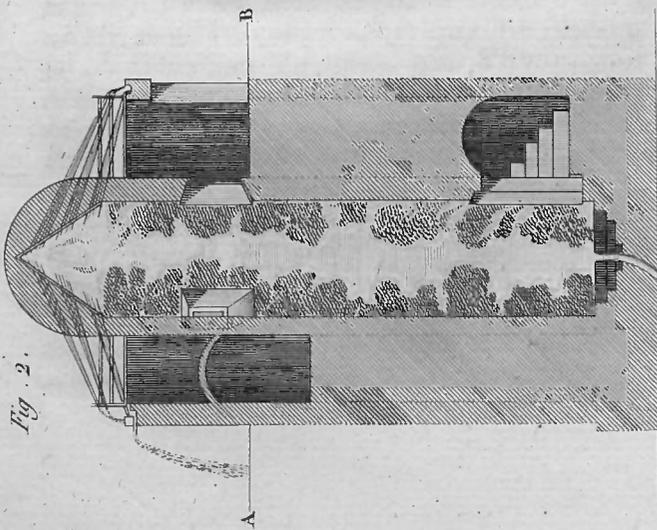


Fig. 2.

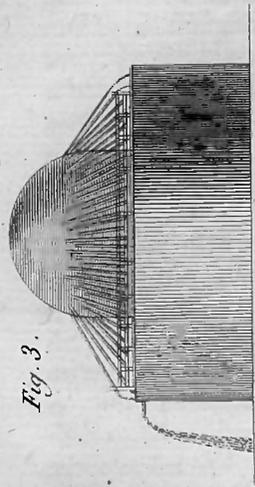


Fig. 3.

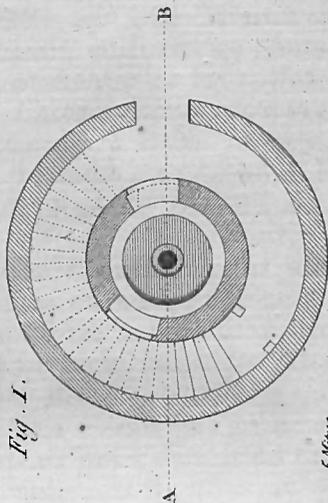


Fig. 1.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
1 Meter
of Paris

Solfatare pussent donner de l'eau, deux choses étaient donc requises. La première, leur mélange avec l'air atmosphérique qui décomposait le gaz hydrogène sulfuré, la seconde un refroidissement suffisant. C'est aussi la raison pour laquelle on trouvait des incrustations de soufre dans les tubes où la vapeur avait circulé quelque tems. Car le gaz hydrogène sulfuré se décomposant, l'hydrogène se combinait avec l'oxygène et produisait de l'eau, tandis qu'une partie du soufre passait à l'état d'acide sulfurique, et l'autre se déposait sur les corps qu'elle rencontrait ».