

## CHAPITRE II.

## SOUFRE.

## § I.

## GÉNÉRALITÉS.

## I. PROPRIÉTÉS.

A l'exception de la Suède, où le soufre est le plus souvent retiré des roches sulfureuses du pays, toutes les nations emploient, pour la fabrication de la poudre, le soufre en canon ou en morceaux provenant des gisements de la Sicile; la fleur de soufre contient des acides sulfurique et sulfureux, dont l'élimination entraînerait plus de frais que le raffinage et le broyage du soufre en canons.

Le soufre est un corps solide à la température ordinaire, d'un jaune clair particulier. Il est insoluble dans l'eau, un peu soluble dans l'alcool, l'éther, la benzine, l'essence de térébenthine, et en général dans les huiles grasses et dans les huiles essentielles; il est beaucoup plus soluble dans le sulfure de carbone: 100 parties de ce liquide dissolvent à chaud 73 parties de soufre, et 38 parties à la température ordinaire (Payen).

Sa densité à 0° est 2,087. Sa densité de vapeur est 6,617 (Dumas).

Le soufre entre en fusion à la température de 111° et en ébullition à 460°. Fondu à 111°, il présente l'aspect d'un liquide jaune clair, transparent et mobile, et donne par le refroidissement du soufre à l'état solide et coloré en jaune, tel qu'il était avant la fusion. Entre 140° et 150°, il prend une teinte d'un jaune foncé, à 190° une teinte orangée: il acquiert alors une consistance visqueuse. A 260°, il devient brun, et sa viscosité est telle qu'on peut renverser le ballon dans lequel s'est opérée la fusion sans que le soufre s'écoule. Au-

dessus de cette température, le soufre reprend quelque fluidité, et si, à ce moment, on le refroidit brusquement en le versant dans l'eau froide, il reste pâteux, transparent, et prend une élasticité comparable à celle du caoutchouc (Dumas).

Chauffé à l'air libre, le soufre s'enflamme vers 250°; en vase clos, il se volatilise vers 420°. Si on le chauffe en vase clos avec du salpêtre, il se produit, à 432°, une déflagration violente avec formation de gaz et dégagement de chaleur (Violette).

Dans des circonstances différentes, le soufre se présente sous divers états qui peuvent se ramener à l'amorphisme, au dimorphisme et à l'allotropie. Le soufre fondu et porté à 180° est visqueux, d'un rouge de rubis et, si on le refroidit brusquement, amorphe. Le soufre cristallisé offre deux systèmes de cristallisation distincts: si on ne l'a pas surchauffé et qu'on le laisse refroidir lentement, après fusion, il donne des cristaux de soufre prismatique; par suite d'une transformation moléculaire, il passe ensuite à l'état de cristaux à un seul axe ou de soufre rhomboédrique, qu'on obtient directement en laissant cristalliser une dissolution de soufre dans le sulfure de carbone; les cristaux naturels de soufre appartiennent également au système rhomboédrique. Enfin, la modification noire et la modification bleue, dont l'existence est très-probable, n'ont jusqu'ici été l'objet que d'études insuffisantes.

Plusieurs de ces variétés sont solubles dans le sulfure de carbone, tandis que les autres ne s'y dissolvent pas. Ainsi, le soufre octaédrique est soluble, mais le soufre prismatique ne le devient qu'à la condition de se transformer d'abord, sous l'influence du sulfure de carbone, en soufre octaédrique.

## II. ÉTAT NATUREL.

On rencontre le soufre, dans la nature, sous trois états différents: à l'état de sulfates (gypse, anhydrite, etc.), à l'état de sulfures métalliques (pyrites diverses, blendes, etc.), enfin à l'état natif. — Les sulfates ne sont utilisés pour la production du soufre qu'à titre exceptionnel et pour de très-faibles quantités. — Les sulfures métalliques abandonnent par la chaleur une partie de leur soufre: ainsi, la pyrite martiale  $\text{FeS}^2$  se transforme, à une température modérée, en  $\text{Fe}^7\text{S}^8$ , et, à une température plus élevée, en monosulfure  $\text{FeS}$ . Les minerais pyriteux de cuivre et de plomb doivent être grillés, avant qu'on

les fonde pour en retirer le métal : bien que ce grillage se fasse au contact de l'air, une partie du soufre échappe à la combustion et se dépose dans les tas, ainsi que sur la sole où s'effectue le grillage; on peut alors le retirer comme sous-produit. C'est ainsi qu'on procède dans le Harz, en Bohême, en Saxe, à Salzbourg, à Steiermark, en Irlande, à Agordo, dans la Vénétie, et spécialement en Suède, où presque tout le soufre employé à la fabrication de la poudre est extrait des sulfures naturels.

Le soufre à l'état natif constitue la source la plus importante pour l'industrie. Nous insisterons particulièrement sur ce dernier point, en indiquant les principaux gisements de soufre et les procédés d'extraction relatifs à chacun d'eux (\*).

## § II.

### EXTRACTION DU SOUFRE BRUT.

#### I. GISEMENTS DE SOUFRE A L'ÉTAT NATIF.

De toutes les provenances naturelles du soufre, la plus importante correspond aux dépôts qui appartiennent à une formation depuis longtemps achevée, et qui se rencontrent au-dessus de la craie, dans les couches inférieures des terrains tertiaires. Dans les pays où ces dépôts se sont formés à côté des volcans, comme en Sicile, il ne paraît pas exister de relation entre leur production et l'activité volcanique. D'autres dépôts, ceux de Cracovie notamment, sont très-éloignés des sièges d'éruptions volcaniques. En dehors des pays que nous venons de citer, le soufre des dépôts tertiaires se retrouve encore dans la Croatie, la Romagne, la Silésie, la Pologne, l'Espagne, la Mésopotamie, l'Égypte, la Régence de Tunis, la Chine et le Japon. — A Budos, on trouve une terre sulfureuse agrégée en rognons, contenant, d'après Brem, de 47 à 64 p. 100 de soufre pur, et qui ne peut pas précisément être considérée comme appartenant aux terrains de formation tertiaire.

Outre ces gisements d'origine géologique, on rencontre des dé-

(\*) Knapp, *loc. cit.*, p. 3 sqq.

pôts de soufre qui se sont formés dans le voisinage et sous l'influence de volcans souterrains, et dont plusieurs sont encore aujourd'hui à l'état de formation. C'est à cette classe de dépôts que se rattachent les solfatares.

#### a) Dépôts de Sicile.

Comme nous l'avons déjà dit, ce sont surtout les terrains tertiaires qui fournissent la majeure partie du soufre du commerce. Ceux de la Sicile sont de beaucoup les plus riches et les plus importants (\*). Les gisements de soufre s'étendent sur presque toute la largeur de l'île et correspondent à trois degrés de longitude. Partant de l'Etna, ils occupent à l'ouest la province de Catane, plus au sud celles de Caltanissetta et de Girgenti (la plus riche de toutes en minerai), et s'étendent jusque dans les provinces de Trapani à l'extrême ouest, de Palerme au nord-ouest. Ces gisements considérables, qui contiennent aussi du sel gemme, sont associés à des dépôts de calcaire, de marne et de gypse. Le soufre, souvent mélangé à des chaux carbonatées fétides et à des bitumes, se trouve irrégulièrement réparti dans la masse. La gangue calcaire renferme le soufre tantôt uniformément mélangé, tantôt en petits filons parallèles, souvent enfin irrégulièrement disséminé dans les cavités des roches. En général, il y existe à l'état mou (*soufre saponaire*), et exceptionnellement à l'état cristallin. Les couches de marne renferment le soufre en masses sphériques; elles sont moins riches que les précédentes, mais plus avantageuses que les couches de gypse, où le soufre se rencontre dans les mêmes conditions que celui des couches calcaires.

Les couches sont, en général, inclinées de 35 à 40°; leur épaisseur varie de 3 à 30<sup>m</sup> (la plus puissante est celle de Sommatino). Elles constituent, par suite, des dépôts pour ainsi dire inépuisables. L'exploitation s'effectue sur 200 points environ, à l'aide de galeries en forme d'escalier tortueux (*scala*), qui descendent à une profondeur de 50 à 150<sup>m</sup>. Elle occupe de 15 000 à 20 000 ouvriers, et les produits d'extraction représentent les 9/10 du soufre consommé dans l'in-

(\*) Quelques auteurs rangent ces dépôts dans les terrains crétacés ou secondaires. Voir les travaux de Constant Prévost et de Pinteville de Cussy.