

## EXAMEN CHIMIQUE

*Du Minerai d'Alun de la Tolfa, et du Schiste  
ALUMINEUX TERREUX de Freyenwalde.*

Par M. KLAPROTH (1).

L'ALUN, cette substance indispensable dans la teinture et dans plusieurs autres arts, est un sel triple composé d'acide sulfurique, d'alumine et de potasse, avec excès d'acide. On le retire de diverses matières terreuses et pierreuses, qui renferment, dans un état plus ou moins prochain, les élémens nécessaires à sa formation, et que l'on comprend sous le nom de *minerais d'alun*. Ainsi, l'alun du commerce est un produit de l'art.

La nature présente, il est vrai, dans quelques terrains volcaniques, de l'alun tout formé; mais il y est en si petite quantité, qu'il est entièrement insignifiant, sous le rapport de l'usage qu'on fait de ce sel. Parmi les *aluns naturels* des pays volcaniques, il faut principalement distinguer celui de la grotte d'alun du cap Misenne, près de Naples: une efflorescence continuelle le produit sur les parois de cette caverne, en petites houppes composées de petits filamens courts, blancs, et d'un éclat soyeux, qui sont quelquefois mêlées de grains cristallins.

(1) Extrait du *Journal général de Chimie*, publié en allemand, à Berlin, tom. VI.

D'après des travaux, dont j'ai déjà, depuis plusieurs années, publié les résultats, on sait que la plus grande partie de cet alun naturel est un alun parfait, c'est-à-dire, qu'elle tient de la nature, outre l'acide sulfurique et la base terreuse, la troisième partie constituante essentielle, la potasse.

Il paraît que l'alun dont nous nous servons actuellement n'a pas été connu des anciens, et que l'*Alumen* des Romains, ainsi que *κυπρίσια* des auteurs grecs, était un sulfate naturel provenant de la décomposition des pyrites, et qui par conséquent ne différait pas de leur *Misy* et *Sory*.

L'art d'exploiter et de préparer l'alun, nous vient du Levant. La plus ancienne des alunières que nous connaissions, est celle de *Rocca*, aujourd'hui *Edesse* en Syrie : de là est venu la dénomination *Alumen Roccae* (alun de roche). C'est le Levant qui a fourni tout l'alun employé en Europe, dans le moyen-âge.

Dans le quinzième siècle, quelques Génois, qui avaient appris à connaître, dans le Levant, les procédés de la fabrication de cette substance, eurent le bonheur d'en découvrir des mines en Italie, et de l'en extraire. Jean de Castro est, au rapport de l'Histoire, celui qui a découvert et reconnu le minerai de la Tolfa : il fut conduit à cette découverte par la grande quantité de houx (*Ilex Aquifolium*) qui croissait sur le terrain qui le renferme ; il avait observé que, dans le Levant, les montagnes d'où l'on tirait l'alun, étaient couvertes de cette même plante.

Les fabriques de ce sel réussirent si bien et

si

si promptement en Italie, que le Pape Jules II défendit l'importation de celui du Levant, parce qu'elle faisait passer annuellement en Turquie des sommes considérables. Cette défense accrut la prospérité des ateliers romains.

Voici, en gros, en quoi consiste le procédé d'extraction employé à la Tolfa, près de Civita-Vecchia. On fait sauter le minerai à coups de poudre ; on le sépare des parties de roche qui y adhèrent ; on le calcine dans des fours, à-peu-près comme lorsqu'on cuit la chaux : au bout de six ou sept heures, lorsqu'il est calciné et friable, on le retire ; on le porte sur des aires murées de forme allongée, et entourées de fossés revêtus de murs : on en fait des monceaux de médiocre hauteur, qu'on arrose pendant quarante jours avec l'eau des fossés. Le minerai étant ainsi décomposé, on le fait bouillir dans de grandes chaudières ; et lorsque l'eau a atteint un certain degré de saturation, on la fait passer dans des cristallisoirs, où, après le refroidissement, elle dépose l'alun en grandes masses cristallines.

On retire de l'alun d'une toute autre manière à la Solfatarre, près de Pouzzols : ici la nature agit par synthèse. Il sort continuellement du sol volcanique de ce lieu, par de petites crevasses, des fumeroles chargées de vapeurs d'acide sulfurique et d'acide sulfurique : les premières déposent un soufre concret : les secondes pénètrent peu à peu les anciennes laves, qui sont de nature argileuse, se combinent avec leur alumine, et forment ainsi un minerai

Volume 20.

N

d'alun, qui donne ensuite, par le lessivage et la cristallisation, un alun très-pur.

Dans le seizième siècle, l'art de fabriquer l'alun se répandit dans plusieurs pays de l'Europe; après qu'on eut découvert, vraisemblablement par hasard, que plusieurs sortes de schistes argileux, imprégnés de carbone ou de bitume, auxquels on a donné, par la suite, le nom de *Schistes alumineux*, fournissent de l'alun, lorsqu'ils sont traités d'une manière convenable, et qu'on ajoute, dans le traitement, l'alcali, qui leur manquait naturellement. Les premières fabriques de cette espèce qui aient été établies en Allemagne, paraissent être celles de *Commotau* en Bohême et de *Schwensal* en Saxe.

Plus tard, et dans le commencement du dernier siècle, on en a établi une à *Freienwalde*, dans le Brandebourg. Elle appartient aujourd'hui au grand hospice des Orphelins de Potsdam, et livre annuellement dans le commerce 8000 quintaux d'alun.

Les schistes alumineux dont on peut retirer de l'alun, doivent commencer par subir une préparation préliminaire au lessivage. Dans les schistes alumineux, proprement dits, qui sont durs, qui ont une texture pierreuse, et qui contiennent beaucoup de pyrites, le travail préliminaire consiste en un grillage. Mais dans les minerais d'alun tendres, tel que celui de *Freienwalde*, il suffit de l'exposition à l'air. Au sortir de la mine, on met le minerai en grands tas, disposés en forme de toit, et on les y laisse, pendant un an et plus, exposés à l'action de l'atmosphère.

Lorsque la décomposition, qui est sur-tout favorisée par un air humide, est assez avancée, on répartit le minerai dans des caisses longues et plates, et on le lessive. Lorsque l'eau est suffisamment chargée de sels, qui sont du sulfate d'alumine et du sulfate de fer, on la conduit dans la fabrique, et on la fait bouillir dans des chaudières de plomb, jusqu'à ce que l'épreuve que l'on en retire, ait pris, en se refroidissant, la consistance d'une masse cristalline ayant la consistance du miel. Pendant la longue ébullition de la lessive, la plus grande partie du sulfate de fer se décompose; le fer passe à un plus haut degré d'oxydation: dans cet état, il ne peut pas se dissoudre en aussi grande quantité dans l'acide sulfurique, et il se dépose sous forme oxyde brun. Lorsque la lessive est suffisamment concentrée, on la porte dans des caisses (à sédiment), et sitôt qu'elle s'est clarifiée par un peu de repos, on la fait passer dans d'autres caisses, où on la mêle avec la quantité de potasse nécessaire à la fabrication de l'alun. A *Freienwalde*, comme dans la plupart des fabriques d'alun, on emploie, pour fournir la potasse à l'alun, la masse saline que l'on retire des fabriques de savon (dans laquelle on prépare le savon avec des lessives alcalines et du muriate de soude), en faisant bouillir jusqu'à siccité la lessive (*absatz-lauge*). Le muriate de potasse contenu dans cette masse saline est décomposé à l'instant qu'on le mêle à la lessive alumineuse; la potasse s'unit avec le sulfate d'alumine, et forme de l'alun, lequel ne peut plus alors rester en dissolution dans la lessive

concentrée : il s'en précipite sous la forme de petits grains cristallins, connus sous le nom de *farine d'alun*. L'acide muriatique, devenu libre, s'empare de l'oxyde de fer, et empêche qu'il ne se précipite en même-temps que l'alun. Au lieu de la masse saline retirée des fabriques de savon, on pourrait employer des matières contenant du sulfate de potasse, telles que le résidu de la distillation de l'acide nitrique, le fiel de verre, etc. La farine d'alun est lavée avec de l'eau froide, redissoute ensuite dans une petite quantité d'eau bouillante, et conduite enfin dans de grands cristallisoirs de bois, où on l'abandonne à une cristallisation lente.

Je passe actuellement au véritable objet de ce Mémoire; savoir : l'analyse chimique de la pierre d'alun de la Tolfa, et du schiste alumineux-terreux de Frienwalde.

## I.

*Minérai d'Alun de la Tolfa.*

La pierre d'alun de la Tolfa contient, dans son état naturel, les trois parties constituantes essentielles de l'alun, considéré comme sel triple; savoir : l'acide sulfurique, l'alumine, et la potasse. Le terrain dans lequel elle se trouve, est vraisemblablement d'origine volcanique, et a été altéré et blanchi par les vapeurs d'acide sulfurique : elle y est en veines irrégulières, et en rognons. On la regarde comme d'autant plus riche en alun, qu'elle est dure et plus pesante. Quelques Naturalistes,

tels que Monnet et Bergmann, ont cru qu'elle contenait du soufre, lequel était ensuite converti en acide sulfurique par l'action du grillage : mais Dolomieu et Vauquelin ont fait voir que cet acide est tout formé dans le minérai; et ce que je vais dire le confirmera.

La pierre d'alun employée dans mes analyses était d'un gris de perle (gris avec une teinte de violet); en masses amorphes; matte, avec quelques points brillans, ou ayant très-peu d'éclat; d'une cassure inégale approchant de l'écailleuse; un peu translucide sur les bords; dure, ne happant point à la langue et pesante.

## A.

Deux cents grains ont été fortement grillés dans une petite cornue, garnie de son appareil. Il passa une liqueur aqueuse, très-chargée d'acide sulfurique, et accompagnée d'une odeur d'acide sulfureux; mais sans un atôme de soufre. La perte en poids fut de 29 grains.

## B.

Deux cents grains ont été chauffés assez légèrement pour que la perte en poids ne pût provenir que de l'eau volatilisée : cette perte s'est élevée à 6 grains,

## C.

a. Deux cents grains ont été réduits en poudre fine, et mêlés avec un poids double de carbo-

nate de soude; et le tout soumis à l'action d'un feu d'abord modéré, et ensuite assez fort pour le fondre. La masse refroidie avait l'aspect d'un émail blanc. Elle fut bien pilée; on versa dessus, jusqu'à sursaturation, de l'acide muriatique, et on évapora jusqu'à siccité. Le résidu délayé et étendu d'eau, laissa de la *silice*, qui, étant rougie, pesa 113 grains.

b. La dissolution muriatique fut partagée en deux parties; dans l'une, on versa de la dissolution de muriate de baryte: il se précipita du sulfate de baryte, lequel, rougi, pesa 50 grains; ce qui indique 16,5 grains d'*acide sulfurique* concret.

c. L'autre moitié fut précipitée par l'ammoniaque. Le précipité était de l'*alumine*, qui, purifiée, lavée et grillée, pesa 19 grains.

## D.

Cent grains de minéral furent mêlés avec 200 grains de nitrate de baryte cristallisée, et rougis. La masse qui en résulta fut broyée, délayée dans l'eau, sursaturée d'acide sulfurique. On évapora, jusqu'à ce que la masse saline fût médiocrement sèche; on délaya dans l'eau, on fit bouillir, neutralisa avec l'ammoniaque, et filtra. La liqueur évaporée, et le résidu rougi dans un creuset de platine, laissa 7 grains de sulfate de potasse, lesquels renfermaient 4 grains de potasse pure.

D'après cela 100 parties contiennent:

Silice. . . . .	56,50
Alumine. . . . .	19
Acide sulfurique. . . . .	16,56
Potasse. . . . .	4
Eau. . . . .	3

---

 99

Ces parties constituantes sont les mêmes, sous le rapport de la qualité, que celles trouvées par M. Vauquelin; ainsi qu'il suit:

Alumine. . . . .	43,92
Silice. . . . .	24
Acide sulfurique. . . . .	25
Potasse. . . . .	3,08
Eau. . . . .	4

---

 100

La différence que ces analyses présentent, sous le rapport de la quantité respective des parties constituantes, vient sans doute d'une différence dans la composition même des échantillons analysés.

## II.

*Schiste alumineux-terreux de Freienwalde.*

Le minéral qui fournit l'alun de Freienwalde, doit, sans aucun doute, son origine au règne végétal, et paraît provenir d'une altération du *Braunkohle* (Bois bituminisé compacte (1)).

(1) Voyez *Journal des Mines*, N<sup>o</sup> 105, page 198 et suiv. ce que les minéralogistes Allemands désignent sous le nom de *Braunkohle*.

Il forme, au milieu du terrain d'alluvion de Freienwalde, une puissante couche, qui est traversée par des galeries destinées à son exploitation. A sa sortie de la mine, il est d'un noir brunâtre, tendre ou friable, luisant très-faiblement : sa cassure en grand est imparfaitement schisteuse ; en petit, elle est terreuse : il prend un éclat, tirant sur celui de la cire, lorsqu'on le frotte. Il appartient à cette espèce du genre argileux, qui est désignée, dans les Systèmes de Minéralogie ; sous le nom de *terre alumineuse*. Cette dénomination minéralogique ne doit pas le faire confondre avec la substance simple connue par les Chimistes sous le nom de *terre d'alun* (*alumine*) ; et ce n'est que pour éviter l'équivoque (1) que j'ai employé, dans ce Mémoire, la dénomination de *Schiste alumineux terreux*.

On a regardé jusqu'ici ce minéral, ainsi que le vrai schiste-alumineux ; comme une argile imprégnée de bitume et de pyrite. Il est toutefois vrai que les schistes terreux, et plus encore ceux qui ont la consistance de la pierre, contiennent très-souvent des pyrites ; mais de pareils minerais ne livrent qu'un alun très-ferro-rugineux, et sont par conséquent moins propres à la fabrication de cette substance qu'à celle du vitriol.

(1) Le bois bituminisé terreux, ou terte végétale bitumineuse qui sert à la fabrication de l'alun, et la terre qui forme la base de l'alun, et que nous appelons *alumine*, portent en allemand le même nom *Alaunerde*, qui signifie indistinctement terre alumineuse et terre d'alun.

Les essais suivans, faits sur des minerais d'alun de la première qualité, feront voir que le soufre que ces minerais contiennent n'y est pas combiné avec le fer à l'état de pyrite ; mais qu'il paraît y être, avec le carbone, dans un état de combinaison particulière.

a. Mille grains de minéral (inaltéré) ont été mis avec vingt onces d'eau distillée dans une fiole, et on les a fait bouillir pendant une heure ; on a filtré et lessivé le résidu. La liqueur passée par le filtre, était incolore ; elle n'altérait pas sensiblement les teintures bleues végétales, et avait un goût vitriolique.

b. La moitié fut décomposée avec une dissolution de muriate de baryte : il se forma du sulfate de baryte qui, après avoir été rougi, pesa 23 grains. Après qu'on eut séparé ce précipité, le prussiate d'ammoniaque en produisit un autre de prussiate de fer pesant 40 grains.

c. Dans l'autre moitié, on mit de l'oxalate d'ammoniaque ; elle se troubla un peu, et prit une couleur d'un jaune pâle qui provenait vraisemblablement d'une petite quantité d'oxalate de fer. La limpidité se rétablit peu à peu ; et le précipité qui se déposa, après avoir été rougi, pesa 2½ grains, et se trouva être de la chaux chargée de fer.

Ainsi, ce que le minéral avait cédé à l'eau ; dans laquelle il avait été bouilli, consistait en sulfate de chaux et en sulfate de fer, dont on

peut déterminer le rapport ainsi qu'il suit : 1000 parties de minéral donnent 46 grains de sulfate de baryte, qui contiennent 15,18 parties d'acide sulfurique concret; il en faut 7 parties pour neutraliser les 5 parties de chaux : ainsi, y compris l'eau de cristallisation, on peut admettre 15 parties de gypse (sulfate de chaux) dans le minéral. Les 8,18 autres parties d'acide avec 8,5 parties de fer, donnent environ 18 parties de *vitriol de fer* à l'état de décomposition.

## B.

Deux cents grains de minéral furent mis à bouillir dans de l'eau avec 400 grains de carbonate de soude sec. On filtra, et la liqueur présenta une couleur d'un brun noirâtre très-foncé. On y versa peu à peu de l'acide muriatique, et il ne se manifesta aucun indice de gaz hydrogène sulfuré; il se forma un dépôt limoneux, d'un brun noirâtre, occupant un grand volume, lequel, ramassé sur le filtre et séché, pesa 12 grains. Chauffé dans un creuset de platine, il brûla sans donner sensiblement l'odeur de soufre, et laissa un grain d'alumine blanche.

## C.

Deux cents grains furent mis en digestion dans de l'acide muriatique. On ne put remarquer le moindre indice de gaz hydrogène sulfuré, soit par l'odorat, soit en portant à l'ouverture du vase un papier sur lequel on avait écrit avec de l'acétate de plomb. L'acide ne

parut exercer que peu d'action sur le minéral. En versant goutte à goutte de l'acide nitrique, il se dégagait du gaz nitreux, et la couleur noire du minéral passa au brun. La dissolution filtrée fut d'un jaune d'or; le muriate de baryte produisit un précipité abondant; c'était du sulfate de baryte qui, rassemblé et rougi, pesa 54 grains.

## D.

a. Mille deux grains de minéral (encore doué de l'humidité qu'il a dans la mine) furent mis dans une cornue de verre garnie d'un appareil pneumatique. Il se dégagait 220 pouces cubes de gaz; c'était un mélange de gaz hydrogène sulfuré et de gaz hydrogène carboné: si on en approchait une lumière, il s'enflammait et brûlait avec une flamme bleue; si on le secouait dans un vase contenant de l'eau, il était absorbé à moitié. De la dissolution de plomb versée dans de l'eau qui en était imprégnée, donna un précipité d'un brun foncé, qui était du sulfure de plomb.

b. Le liquide qui était passé dans la dissolution, pesait 133 grains: il était aqueux, jaunâtre, troublé par de légers flocons de carbone sulfuré; et son odeur était celle de l'ammoniacque sulfuré étendu de beaucoup d'eau. Il colorait en bleu le papier (*lachmus*) rougi, et exhalait une vapeur blanche, lorsqu'on en approchait une baguette de verre humectée d'acide muriatique fumant. On en laissa tomber une goutte dans une dissolution de plomb, et le métal se précipita en brun. On le neutralisa

à l'aide de quelques gouttes d'acide muriatique, et il devint légèrement laiteux : on filtra, évapora, et on eut 2 grains de sel ammoniac.

c. Le résidu qui était dans la cornue, pesa 756 grains; il avait l'aspect d'une poudre charbonneuse noire : on le brûla sur un têt, et il perdit 90 grains, qui étaient le *carbone* consumé.

d. On prit la cinquième partie des 660 grains restans (132 grains); on la mit dans le double de son poids de soude caustique, et on la fit griller. La masse refroidie fut d'un brun verdâtre, et donna une teinte d'un vert clair à l'eau dans laquelle on la délaya. On sursatura avec de l'acide muriatique, on évapora, redélaya dans l'eau, on filtra, et la *silice* resta au fond : après avoir été rougie, elle pesa 80 grains.

e. On précipita la liqueur, passée au filtre, par du carbonate de potasse; le précipité fut lavé, et on le fit bouillir dans une lessive de potasse qui se chargea de l'*alumine* : on précipita cette terre par le muriate d'ammoniac; lavée et rougie, elle pesa 32 grains.

f. Le résidu brun qui resta dans la lessive alcaline, fut dissous dans l'acide sulfurique, et évaporé jusqu'à siccité. Pendant l'évaporation, il se déposa du *sulfate de chaux*, qui, ramassé avec précaution, pesa 2 grains. La masse sèche fut fortement grillée, et puis lessivée; l'oxyde de fer, ramassé sur le filtre, fut séché, humecté avec un peu d'huile, et rougi en vaisseaux clos; il donna 14,5 grains d'*oxyde de fer* attirable. La liqueur restante décompo-

sée pendant l'ébullition, par du carbonate de potasse, donna un léger indice de carbonate de magnésie.

## E

a. Cent grains (1) ont été mis dans une petite cornue de verre, qu'on a placée sur un bain de sable : on a poussé le feu avec assez de ménagement, de peur qu'il ne pût se dégager aucun gaz, ou se faire aucune décomposition sensible, et qu'il n'y eût que l'eau de volatilisée. La quantité qui s'en dégagait fut de 21,5 grains; elle opalisait à peine, et n'avait qu'une très-faible odeur de gaz hydrogène sulfuré. Il s'était en outre déposé un très-léger enduit de soufre sur le col de la cornue.

b. Le minéral étant séché, fut brûlé sur un têt; la combustion se fit sans flamme ni fumée, et n'exhala qu'une faible odeur sulfureuse. La perte en poids, qui fut de 45 grains, représentait la quantité de soufre et de charbon qui furent brûlés, et peut-être aussi une petite quantité d'eau qui restait dans le minéral.

c. Le résidu fut dissous dans un mélange de 200 grains d'acide sulfurique et de 400 grains d'eau; on évapora jusqu'à siccité, et on fit fortement rougir pendant une demi-heure. On lessiva le résidu, on filtra, on précipita avec l'ammoniac, et on obtint 0,5 grains de magnésie.

(1) Il me paraît qu'il y a ici une faute d'impression; il fallait deux cents au lieu de cent.

d. La liqueur fut évaporée jusqu'à siccité, et le résidu fut chauffé jusqu'à ce qu'il ne s'en dégagât plus de vapeur blanche. Ce qui resta, pesait  $4\frac{1}{2}$  grains; c'était un sel neutre formé d'un mélange de sulfate et de muriate de potasse. Comme ce dernier sel était nécessairement tout formé dans le minerai, on peut bien aussi admettre que la potasse du premier n'y était pas libre; mais qu'à l'état neutre, elle en formait une vraie partie constituante. Jusqu'à ce que des essais plus en grand aient mis à même de déterminer plus exactement le rapport entre la quantité de ces deux sels, j'estime que celle de sulfate est à celle de muriate de potasse comme trois est à un.

## F.

Les résultats des essais que nous venons de citer, serviront à rectifier quelques-unes de nos connaissances chimiques sur le schiste alumineux-terreux de Freienwalde, et sur ceux de même nature :

1°. Dans leur composition, il n'y a point de bitume, mais seulement du carbone; car ils ne donnent point d'huile bitumineuse par la distillation; et lorsqu'on les grille dans des vaisseaux ouverts, ils brûlent à la manière du charbon, sans flamme ni fumée.

2°. Le soufre du minerai, qui s'oxygène pendant l'exposition à l'air, et forme ainsi l'acide sulfurique nécessaire à la production de l'alun, ne s'y trouve pas combiné à l'état de pyrite (abstraction faite de la pyrite accidentellement

mélangée au minerai), mais il est intimement uni au carbone, et d'une manière qui n'est pas encore suffisamment connue. Avec les meilleures loupes, on ne peut découvrir le plus petit atôme de pyrite, soit dans le minerai, à son état naturel, soit après l'avoir trituré et lavé à la sebile avec soin (1). Dans cet état de combinaison avec le carbone, le soufre est protégé contre l'action dissolvante des alcalis, et il ne donne pas du gaz hydrogène sulfuré avec l'acide muriatique.

## G.

Quant à la détermination du rapport *quantitatif* des parties constituantes que nous avons indiquées, elle présente quelques difficultés, provenant principalement de l'intime union entre le carbone et le soufre: la séparation de ces deux substances ne pouvant s'exécuter par la voie sèche, sans qu'il ne se forme en même-temps de nouvelles combinaisons gazeuses!

Les parties essentielles du minéral, comme minerai d'alun, sont l'*alumine* et le *soufre*.

(1) J'ai observé dans plusieurs houillères, notamment dans celles d'Anzin, un fait qui pourrait bien avoir quelque rapport avec celui que cite M. Klaproth. Les houilles qui produisent les feux grisous (dégagement de gaz inflammables) ne renferment point de pyrites, au moins discernables à l'œil; et dans le même lieu, des houilles qui renferment beaucoup de pyrite, sont exploitées sans aucun danger.

Les procédés ordinaires de l'analyse nous ont directement donné 160 pour l'expression de la quantité d'alumine sur 1000 de minéral. Le soufre ne pouvant s'obtenir à l'état de soufre, nous allons en conclure la quantité, d'après celle de sulfate de baryte, obtenue dans le traitement du minéral par l'acide nitrique. D'après ce qui a été dit (en *C*), 1000 parties de minéral en ont produit 270 de ce sulfate. De cette quantité, il faut en tirer 46 parties qui ont été fournies par le vitriol et par le gypse, et 20 qui l'ont été par le sulfate de potasse (en admettant 15 de ce sulfate dans 1000 de minéral) : ainsi, il ne reste que 204 parties de sulfate de baryte provenant du soufre. Or, 204 parties de ce sel en contiennent 90,75 d'acide sulfurique (pes. spéc. = 1,850) ou 67,5 d'acide concret, lesquelles sont le produit de l'oxygénation de 28,5 p. de soufre. Si (d'après *E b*) la somme du soufre et du carbone peut être prise à 225 parties ; en ôtant 28,5 pour le soufre, on aura 196,5 pour le contenu en carbone.

## H.

En admettant que 1000 parties d'alun cristallisé, décomposées par le muriate de baryte, donnent, terme moyen, 9,45 p. de sulfate de baryte, nous verrons que les 28,5 p. de soufre contenues dans les 1000 p. de minéral, peuvent donner (en supposant qu'on ajoute la quantité de potasse convenable) 216 p. d'alun. Les parties constituantes du minéral qui les produisent ne sont pas la cinquième partie de sa masse.

Si

Si la quantité d'alun, qu'on retire, et même qu'on peut retirer dans les fabriques, est bien au-dessous de celle que nous venons d'indiquer, cela provient de l'imperfection du procédé employé pour faire effleurir le minéral pendant l'exposition à l'air : l'oxygénation du soufre, et par conséquent la formation du sulfate d'alumine ne se fait qu'à la surface des morceaux ; de sorte que la très-grande partie du minéral reste indécomposée.

## I.

D'après les essais précédens, on peut admettre, que 1000 parties de schiste alumineux-terreux de Freienwalde contiennent :

Soufre. . . . .	G. . . . .	28,5
Carbone. . . . .	G. . . . .	190,5
Alumine. . . . .	D. e. . . . .	160
Silice. . . . .	D. d. . . . .	400

Oxyde noir de fer (avec un léger indice de manganèse). *D. f.* . 72,5  
D'où il faut tirer pour le vitriol. 8,5

64,0 . . . 64

Vitriol de fer. . . . .	A. c. . . . .	18
Gypse. . . . .	A. c. . . . .	15
Magnésie. . . . .	E. c. . . . .	2,5
Sulfate de potasse. . . . .	E. d. . . . .	15
Muriate de potasse. . . . .	E. d. . . . .	5
Eau. . . . .	E. a. . . . .	107,5

Total. . . . . 1012

Au reste, il est possible que la quantité de quelqu'une de ces parties constituantes soit susceptible d'une détermination plus exacte. Quant à l'excès d'environ un pour cent que présente leur somme, il doit être regardé comme insignifiant, dans une analyse de la nature de celle-ci.

## S U I T E

## DE LA STATISTIQUE MINÉRALOGIQUE

D U

DÉPARTEMENT DE L'AVEYRON.

Par M. BLAVIER, Ingénieur des Mines.

## S U I T E DE LA CINQUIÈME PARTIE.

3°. *Bassin du Tarn.*

LE Tarn qui descend des montagnes de la Lozère, où il prend sa source, entre dans le Département de l'Aveyron, un peu au-dessous du village de Peyreleau.

C'est là qu'il commence à baigner, dans la direction du Nord au Sud, le pied des roches calcaires, dont la sommité forme un plateau de même nature, connu sous le nom de *Causse noire* : celui-ci surmonte à une hauteur qui n'éprouve presque aucune variation, une gorge profondément creusée à travers des roches qui, dans toute leur rampe, présentent l'image d'un calcaire stérile, quelquefois coloré par l'oxyde de fer qui le pénètre en quantité plus ou moins grande : la physionomie de ce calcaire offre des