

tion. La jeune fille, qui parlait avec une égale facilité le français et l'italien, composa dans ces deux langues des pièces de vers insérées dans un recueil au tome 10, et dans lesquelles on trouve des pensées fines et délicates.

ALTSTÄDTEN, ville de Suisse, canton de Saint-Gall; 7,575 hab., dont 4,777 catholiques. Belle église servant aux deux confessions. Commerce actif; industrie florissante.

ALT-STRELTZ, ville d'Allemagne (Prusse), à 17 kilom. de Berlin; 4,500 hab.

Alum-blank, nom de la gouttière d'or placée sur la Casaba, à La Mecque, entre l'angle de l'Irak et celui de la Syrie. Les eaux qui tombent de cette gouttière sont réputées saintes.

ALUCEMAS, îlot sur la côte d'Afrique, faisant partie des présides espagnols; 161 mètres sur 81.

ALUMINE S. F. (alu-mi-a-ne — rad. alumine). Miner. Sulfate d'alumine anhydre.

ALUMINIUM S. M. — Encycl. L'aluminium est un métal dont la découverte est relativement récente. C'est en 1827 que Wöhler parvint à préparer quelques grammes de ce métal. Il reprit ses travaux sur ce point vers 1845, et, dans un mémoire qu'il publia en 1845, il annonça qu'il avait découvert un nouveau métal avec un soin scrupuleux et qu'il avait étudié ses propriétés physiques et chimiques avec une précision d'autant plus remarquable qu'il avait dû, pour atteindre ce résultat, opérer sur des quantités infiniment petites de ce métal.

Un chimiste français, M. Henri Sainte-Claire Deville, de poursuivre ces études et de donner, après de nombreux tâtonnements, la méthode pratique qui lui permit d'extraire en grand l'aluminium de son chlorure.

L'examen rapide des premiers tâtonnements du chimiste français nous permettra de nous rendre un compte exact des difficultés qu'il fallait vaincre. Aussi allons-nous exposer brièvement les premières expériences faites par l'ancien professeur de chimie à la Sorbonne.

De jour ou M. Sainte-Claire Deville connut exactement les propriétés de l'aluminium, c'était vers 1854, il songea à le fabriquer assez économiquement pour que ce métal pût être lancé dans le commerce. Se rappelant les travaux de Bunsen sur la décomposition, au moyen de la pile, de chlorure de magnésium, il tenta d'opérer la réduction du chlorure d'aluminium par un procédé analogue. Le résultat obtenu ne trompa point son attente; mais, en évitant, il était réservé à du métal préparé, il fut ramené au point de l'impossibilité de faire passer ce produit dans le commerce.

Il dut donc revenir au procédé Wöhler, c'est-à-dire à l'emploi des métaux alcalins. Wöhler avait utilisé le potassium. M. Sainte-Claire Deville résolut de se servir du sodium qui, préparé en grand par MM. Rousseau frères, chimistes parisiens, était à un prix relativement peu élevé. En 1855, M. Sainte-Claire Deville installa dans une usine de Javel et y poursuivit ses travaux pendant près d'un an. En 1856, le laboratoire où s'établissait l'aluminium fut transféré à Rouen, sous la Glacière, près de l'usine de la Glacière fut transportée à Nanterre, où elle fut placée sous la direction de M. Paul Morin, aujourd'hui député. Là, plusieurs savants vinrent apporter leur concours à la direction; dans le nombre, il convient de citer M. d'Échtal, chimiste; M. Lechatelier, ingénieur en chef des mines; et M. Jacquemart, ancien élève de l'École polytechnique, l'un des principaux fabricants d'alun du département de l'Aisne. Ce groupe de savants, dont le concours fut si utile à l'usine de Nanterre, s'inspirant des conseils de M. Sainte-Claire Deville, qui restait le directeur des travaux entrepris.

— Propriétés physiques et chimiques. L'aluminium est un métal qui se combine très facilement avec le bled, surtout lorsqu'il est détrempé; il peut, comme l'argent, prendre un très-beau mat qui se conserve définitivement à l'air; il peut se polir et se briser facilement; mais il faut, d'après M. Sainte-Claire Deville, employer comme matière intermédiaire entre la pierre qui brunit ou la poudre qui sert au polissage un mélange d'acide stearique et d'essence de térébenthine. Lorsque l'aluminium est absolument pur, il est dépourvu de toute odeur; lorsque le métal est chargé de silicium en quantité importante, il exhale une odeur d'hydrogène silicé, appréciable seulement par les personnes qui sont habituées à manier ce métal.

L'aluminium pur a un goût de fer. Ce métal est malléable; il se forge à chaud, comme l'or et l'argent, et peut se déliter en feuilles, comme les deux métaux en question.

Il peut s'appliquer, comme eux, sur le bois quand il est amené à cet état. Il se conduit bien à l'égard du fer, même lorsqu'il est pur, relativement basse. Sa densité est de 2,56, mais elle peut atteindre 2,67 par l'action du laminé. Il fond à 5009° environ, c'est-à-dire à une température inférieure à celle qui liquéfie le zinc, mais inférieure à celle qui détermine la fusion de l'argent. On doit fondre l'aluminium dans un creuset ordinaire pièce de fondant. Peu de feu et une action prolongée suffisent à obtenir la fusion. L'aluminium, lorsqu'il est laminé, possède une sonorité caractéristique et résonne comme une lame de verre qui vient d'être frappée d'un coup sec. Ce métal se moule à merveille et peut être coulé soit dans des lingotières en fonte, soit dans des moules de sable. Sa conductibilité électrique est huit fois supérieure à celle du fer, et la chaleur se propage à travers sa masse avec plus de rapidité que dans l'argent. Sa chaleur spécifique est très-grande par rapport à celle des métaux usuels.

L'aluminium présente enfin un caractère remarquable, c'est qu'il est très-facilement oxydable. Les petits cristaux qui se forment ont l'apparence d'aiguilles très-fines qui se croisent dans tous les sens. Il résulte des expériences de M. H. Sainte-Claire Deville, comme de celles de MM. Foggendorff et Riess, que l'aluminium est très-facilement magnétique.

L'action de l'air sec ou humide est nulle sur l'aluminium, même impur, et tandis que celui du fer, et la chaleur se propage à travers sa masse avec plus de rapidité que dans l'argent. Sa chaleur spécifique est très-grande par rapport à celle des métaux usuels.

L'examen rapide des premiers tâtonnements du chimiste français nous permettra de nous rendre un compte exact des difficultés qu'il fallait vaincre. Aussi allons-nous exposer brièvement les premières expériences faites par l'ancien professeur de chimie à la Sorbonne.

Il dut donc revenir au procédé Wöhler, c'est-à-dire à l'emploi des métaux alcalins. Wöhler avait utilisé le potassium. M. Sainte-Claire Deville résolut de se servir du sodium qui, préparé en grand par MM. Rousseau frères, chimistes parisiens, était à un prix relativement peu élevé. En 1855, M. Sainte-Claire Deville installa dans une usine de Javel et y poursuivit ses travaux pendant près d'un an. En 1856, le laboratoire où s'établissait l'aluminium fut transféré à Rouen, sous la Glacière, près de l'usine de la Glacière fut transportée à Nanterre, où elle fut placée sous la direction de M. Paul Morin, aujourd'hui député. Là, plusieurs savants vinrent apporter leur concours à la direction; dans le nombre, il convient de citer M. d'Échtal, chimiste; M. Lechatelier, ingénieur en chef des mines; et M. Jacquemart, ancien élève de l'École polytechnique, l'un des principaux fabricants d'alun du département de l'Aisne. Ce groupe de savants, dont le concours fut si utile à l'usine de Nanterre, s'inspirant des conseils de M. Sainte-Claire Deville, qui restait le directeur des travaux entrepris.

— Propriétés physiques et chimiques. L'aluminium est un métal qui se combine très facilement avec le bled, surtout lorsqu'il est détrempé; il peut, comme l'argent, prendre un très-beau mat qui se conserve définitivement à l'air; il peut se polir et se briser facilement; mais il faut, d'après M. Sainte-Claire Deville, employer comme matière intermédiaire entre la pierre qui brunit ou la poudre qui sert au polissage un mélange d'acide stearique et d'essence de térébenthine. Lorsque l'aluminium est absolument pur, il est dépourvu de toute odeur; lorsque le métal est chargé de silicium en quantité importante, il exhale une odeur d'hydrogène silicé, appréciable seulement par les personnes qui sont habituées à manier ce métal.

L'aluminium pur a un goût de fer. Ce métal est malléable; il se forge à chaud, comme l'or et l'argent, et peut se déliter en feuilles, comme les deux métaux en question.

au sodium est une des grandes difficultés de la préparation du premier de ces métaux.

Le fer et l'aluminium se combinent en toute proportion. Ces alliages, dit M. Sainte-Claire Deville, auquel nous empruntons tous ces détails, sont durs, cassants, cristallisés en longues aiguilles lorsque la proportion de l'aluminium est élevée, et cassants et cassés d'une quantité notable de fer dans l'aluminium altère ses propriétés chimiques et physiques.

Les alliages de zinc n'ont été employés jusqu'ici que pour souder d'un bout sur l'autre l'aluminium avec lui-même. Ces essais ont été peu fructueux. Ces alliages sont aigres, même lorsque le zinc y entre en très-faible proportion.

Le plomb ne s'unit que très-imparfaitement avec l'aluminium; le mercure ne forme point d'amalgame avec ce métal.

Les alliages d'argent ont été employés pour le moulage d'objets d'art; un alliage où l'argent figurait en faible proportion, 3 pour 100, a donné d'assez bons résultats; mais on a constaté que l'aluminium avait perdu toute sa malléabilité.

Le silicium et l'aluminium se mêlent en toute proportion, ce qui n'a rien de surprenant, lorsqu'on sait que l'aluminium est un silicé à une température élevée, au contact de l'aluminium est toujours décomposé. Cet alliage a des propriétés très-différentes suivant la proportion dans laquelle y figurent ces deux métaux. On obtient, au contact de l'aluminium, un métal cassant et cassé.

Cette fonte, grise et aigre, s'obtient, d'après M. Sainte-Claire Deville, en mélangeant 10,5 de silicium avec 89,7 d'aluminium. La proportion du silicium peut aller jusqu'à 70 pour 100; elle a été atteinte, M. Wöhler dit que les alliages de ces deux métaux sont plus attaquables que chacun des métaux séparés. L'alliage de bore s'obtient en fondant de l'aluminium avec du bore. Ce produit est très-blanc, mais ne peut se plier que légèrement et se déchire au laminé.

— Préparation de l'aluminium. Avant d'arriver à fabriquer en grand ce métal, avant surtout d'installer à Nanterre, avec l'aide de quelques amis et savants, une usine, M. Sainte-Claire Deville dut faire de nombreuses expériences et étudier la question sous toutes ses faces. C'est ainsi qu'au cours de ses expériences il en vint à donner une préparation relative-ment économique du sodium. Nous ne suivrons point le savant chimiste à travers toutes les périodes de son travail, et nous nous contenterons de donner à grands traits quelques renseignements sur les points les plus importants.

Pour obtenir l'aluminium parfaitement pur, il faut, dit M. Sainte-Claire Deville, employer des matières d'une pureté absolue, n'opérer la réduction du métal qu'en présence d'un fondant tout à fait volatil, et enfin ne le chauffer jamais, surtout avec un fondant, dans un vase siliceux à une température élevée.

Le savant chimiste explique dans ses mémoires, publiés à propos de ses travaux sur ce métal, que l'ammoniaque est impurifiée métalliques se concentrent sur le métal et qu'on doit le soulever d'une façon irrémédiable; il déclare n'avoir point trouvé de procédé qui permette d'arriver à l'aluminium pur.

Pour préparer l'aluminium par le sodium, on prend un gros tube de verre de 0,04 de diamètre; on y introduit 800 grammes de sodium pur, et on le chauffe à l'aide de quelques charbons pour chasser l'air; on introduit dans le tube des chlorures de sodium bien secs. Lorsque le tube est bien rempli d'hydrogène, on fond le sodium, on chauffe le chlorure d'aluminium, qui disparaît, et que le chlorure de sodium formé est saturé de chlorure d'aluminium, l'opération est terminée.

L'aluminium baigne dans un chlorure double d'aluminium et de sodium, composé très-fusible et très-volatil. On extrait les nacelles du tube de verre et on met le contenu entier dans des nacelles en charbon de corne, qu'on a préalablement débarrassées, au moyen d'un filore sec, de toute matière siliceuse. On introduit dans le tube un gros tube de porcelaine, muni d'une alouge et traversé par un courant d'hydrogène sec et exempt d'air. On chauffe au rouge vif. Le sodium se décompose; on le recueille dans un flacon; on introduit dans un creuset de terre, qu'on chauffe avec beaucoup de précaution, de façon à fondre le métal sans dépasser la température nécessaire.

Le métal, écrasé avec une baguette de terre ou un tuyau de pipe, se rassemble, et on doit être très-précaution.

Le tube est le procédé de laboratoire au moyen duquel on peut obtenir, à l'aide du sodium, l'aluminium très-pur.

Le procédé employé à Javel par M. Sainte-Claire Deville en 1855 était la reproduction en grand des procédés de laboratoire employés par lui pour préparer l'aluminium au début de ses travaux; nous ne nous y arrêtons pas, car ce procédé est aujourd'hui abandonné par l'usine de Nanterre, de laquelle nous dirons quelques mots dans un instant.

On peut encore préparer l'aluminium au moyen de la vapeur de sodium, procédé au moyen duquel on obtient, du premier jet, un métal très-pur.

La préparation par la pile s'obtient en décomposant un bain d'aluminium formé de 2 parties de chlorure d'aluminium et de 1 partie de chlorure de sodium sec pulvérisé. Ce mélange est placé dans une capsule de porcelaine, chauffée à 200°. La combinaison s'effectue lentement, et l'on obtient un liquide très-blanc, qui est placé dans un creuset de porcelaine verni. Dans le bain plonge une tige de platine, qui sert d'électrode négatif; un cylindre introduit à frottement dur dans un vase poreux bien sec sort de l'électrode positif; le fond du vase poreux doit être maintenu quelques centimètres de l'électrode négatif, qui est relié au pôle positif par un fil de platine.

On fond la matière brute détachée de l'électrode dans un creuset de porcelaine fermé dans un creuset de terre; puis, après refroidissement, on traite par l'eau, qui dissout une grande quantité de chlorure de sodium et laisse une poudre grise qu'on fait passer sur un tamis fin. On réunit les résidus vers culots et on les traite dans une lingotière. Les premières portions obtenues par ce procédé donnent un métal cassant, analogue à la fonte d'aluminium, dont il est par là-ci dépourvu.

Le mode de fabrication suivi à l'usine de Nanterre en 1856 était fondé sur l'emploi de trois matières essentiellement différentes: 1° chlorure double d'aluminium et de sodium, 2° chlorure de sodium pur, 3° cryolithe spat fluor, 5 parties; le chlorure double d'aluminium et de sodium devant fournir le métal, le sodium était l'agent réducteur, la cryolithe agissant comme fondant. L'usine de Nanterre cryolithe, afin d'obtenir des produits purs, s'occupait elle-même de la préparation du chlorure double d'aluminium et de sodium et du sodium. De l'avis de M. Sainte-Claire Deville, cette précaution était excellente et a pour beaucoup contribué à mettre l'usine au point.

On ne saurait prévoir, détruire certains instruments de cuisine en fer ou cuire stanné, on doit constater qu'en 1876 l'usage de ce métal était encore fort peu répandu.

Les causes des difficultés que rencontre l'aluminium se trouvent assez faciles à déterminer. En première ligne figure cet obstacle que rencontre toute innovation, la routine. De plus, il faut bien le dire, l'aluminium et son alliage de cuivre coûtent environ, à poids égal, le tiers de l'argent, ce qui est trop encourageant pour les menus objets, comme couverts, plats, etc., pouvant être achetés par le peuple. Quant à la classe aisée, elle préfère toujours l'argent, qui, en fait de compte, est constamment monnayable. Il ne semble donc pas que l'aluminium puisse prendre dans nos usages domestiques une place réellement importante, tant qu'on n'aura pas trouvé le moyen de réduire d'une façon importante son prix de revient.

ALUMNA (nourrice), surnom de Cérés.

ALUNUS (nourricier), surnom de Jupiter.

ALUN S. M. — Encycl. L'alun est un sulfate double d'alumine et de potasse ou d'ammoniaque, 100 parties d'alun à base de potasse contiennent:

Table with 2 columns: Substance, Quantity. Sulfate de potasse . . . 18,34; Sulfate d'alumine . . . 36,20; Eau . . . 45,46

L'alun à base d'ammoniaque renferme:

Table with 2 columns: Substance, Quantity. Sulfate d'ammoniaque . . . 12,88; Sulfate d'alumine . . . 38,84; Eau . . . 48,28

L'alun à base de potasse est un produit employé dès la plus haute antiquité. Il était connu des Grecs et des Romains, et Plinius raconte qu'il était importé d'Orient en Europe et surtout en France, où renferme de nombreux endroits, on voit qu'il est facile de réduire en une journée près de 100 kilogrammes de métal avec une sole de 1 mètre.

Si l'aluminium ou ses alliages devenaient plus utiles et plus employés, le procédé de laboratoire pourrait être suivi dans de nombreuses usines et suffirait à la consommation. En un mot, le mode de préparation aujourd'hui adopté a cessé d'être un procédé de laboratoire pour devenir un procédé industriel.

— Bronze d'aluminium. Cet alliage s'obtient en mélangeant du cuivre et de l'aluminium dans des proportions qui peuvent varier de 3 à 10 pour 100 de cuivre. Pour l'obtenir, on fait fondre le cuivre dans un creuset, on plonge une lame d'aluminium pur, puis on y fait fondre le bronze d'aluminium se conduit, du reste, comme un véritable métal. Sa tenacité ne peut être comparée qu'à celle du fer.

celle de l'acier. Un cylindre d'alliage à 10 pour 100 de cuivre, ayant 10 millimètres de diamètre, rompt sous une charge de 4,627 kilogrammes, ce qui donne 58 kilogr. 36 par millimètre carré comme charge de rupture.

Lorsque la proportion de cuivre dans le métal est de 5 pour 100 de cuivre, la charge de rupture, pour un cylindre ayant 10 millimètres carrés, n'est plus, par millimètre carré, que de 31 kilogr. 45. Or, les tôles anglaises se rompent sous un effort de 30 kilogr. Des expériences faites par M. Gordon, en Angleterre, ont établi que, pour un fil de même diamètre (caillebotte n° 16 anglais), les charges de rupture étaient: pour le cuivre, de 190 kilogrammes; pour le fer, de 280 kilogrammes; pour le bronze d'aluminium, de 434 kilogrammes.

La durée de cet alliage égale celle de l'acier; il se lamine à toute température, et on peut, au rouge vif, le se casse moins et s'allonge mieux; aussi est-il préférable de le laminier à une température élevée.

— Usages et applications de l'aluminium et de ses alliages avec le cuivre. Tout d'abord, l'aluminium est resté un métal relativement dur dans un vase poreux bien sec sort de l'électrode positif; le fond du vase poreux doit être maintenu quelques centimètres de l'électrode négatif, qui est relié au pôle positif par un fil de platine.

Le bronze d'aluminium semblait et semble encore devoir être plus heureux. Grâce à son innocuité parfaite, à son éclat, qui rappelle celui du vermeil, il a été très-bien accueilli. On a fait des services complets, des bijoux, des boîtes de montre, des timbales et une foule de menus objets. Les couverts ont été surtout très-bien accueillis, et il s'en est déjà vendu une quantité considérable.

Toutefois, bien que l'aluminium et ses alliages puissent rendre de réels services à l'industrie et même, à un moment qu'on ne saurait prévoir, détruire certains instruments de cuisine en fer ou cuire stanné, on doit constater qu'en 1876 l'usage de ce métal était encore fort peu répandu.

Les causes des difficultés que rencontre l'aluminium se trouvent assez faciles à déterminer. En première ligne figure cet obstacle que rencontre toute innovation, la routine. De plus, il faut bien le dire, l'aluminium et son alliage de cuivre coûtent environ, à poids égal, le tiers de l'argent, ce qui est trop encourageant pour les menus objets, comme couverts, plats, etc., pouvant être achetés par le peuple.

Quant à la classe aisée, elle préfère toujours l'argent, qui, en fait de compte, est constamment monnayable. Il ne semble donc pas que l'aluminium puisse prendre dans nos usages domestiques une place réellement importante, tant qu'on n'aura pas trouvé le moyen de réduire d'une façon importante son prix de revient.

ALUMNA (nourrice), surnom de Cérés. ALUNUS (nourricier), surnom de Jupiter.

ALUN S. M. — Encycl. L'alun est un sulfate double d'alumine et de potasse ou d'ammoniaque, 100 parties d'alun à base de potasse contiennent:

Table with 2 columns: Substance, Quantity. Sulfate de potasse . . . 18,34; Sulfate d'alumine . . . 36,20; Eau . . . 45,46

L'alun à base d'ammoniaque renferme:

Table with 2 columns: Substance, Quantity. Sulfate d'ammoniaque . . . 12,88; Sulfate d'alumine . . . 38,84; Eau . . . 48,28

L'alun à base de potasse est un produit employé dès la plus haute antiquité. Il était connu des Grecs et des Romains, et Plinius raconte qu'il était importé d'Orient en Europe et surtout en France, où renferme de nombreux endroits, on voit qu'il est facile de réduire en une journée près de 100 kilogrammes de métal avec une sole de 1 mètre. Si l'aluminium ou ses alliages devenaient plus utiles et plus employés, le procédé de laboratoire pourrait être suivi dans de nombreuses usines et suffirait à la consommation. En un mot, le mode de préparation aujourd'hui adopté a cessé d'être un procédé de laboratoire pour devenir un procédé industriel.

— Bronze d'aluminium. Cet alliage s'obtient en mélangeant du cuivre et de l'aluminium dans des proportions qui peuvent varier de 3 à 10 pour 100 de cuivre. Pour l'obtenir, on fait fondre le cuivre dans un creuset, on plonge une lame d'aluminium pur, puis on y fait fondre le bronze d'aluminium se conduit, du reste, comme un véritable métal. Sa tenacité ne peut être comparée qu'à celle du fer.

pas à constater que le minéral découvert par lui sur le sol italien n'était autre que l'alunite. Il s'empressa de commencer l'exploitation de ce minéral; son exemple fut suivi par plusieurs autres, qui découvrirent à Terze, à Volterra, aux environs de Naples et sur une quantité d'autres points le précieuse minérale. Ses recherches faites avec la plus grande ardeur amenèrent du même coup la découverte de plusieurs autres minéraux aluminifères, dont quelques-uns furent reconnus plus riches en alun que l'alunite et renfermant tout formé l'alun potassique neutre et soluble.

Tandis que ces découvertes se faisaient en Italie, l'Allemagne, tirant parti des schistes aluminifères que contient son sol, prépara l'alun. Ses procédés d'extraction passaient bientôt de chez elle au Franco et de France en Angleterre, de telle sorte qu'à la fin du XVIIIe siècle l'Europe contenait une grande quantité de points de production de l'alun. Les aluns d'Italie étaient toutefois beaucoup plus purs, et les industriels continuèrent à les préférer aux produits anglais, français et allemands. Leblanc ayant indiqué un moyen d'obtenir des schistes aluminifères un alun très-pur, la fabrication italienne perdit peu à peu ses préférences des industriels et ne fit que décliner.

Chaptal, au début de ce siècle, enseigna un troisième mode de fabrication de l'alun, qui repose sur la transformation du sulfate d'alumine en sulfate de potasse, puis amène cette transformation, de calciner légèrement le silicate et de le traiter par l'acide sulfurique. Le silicate se transforme en sulfate, la silice est enlevée par le lavage, et l'on obtient un sulfato d'alumine qui, additionné d'une quantité convenable de sulfate de potasse, se transforme en alun. En revenant, dans un instant, sur la préparation inconnue de l'alun, nous remarquons que les deux derniers procédés, sommairement décrits un peu plus haut, ont subi quelques modifications. Le bas prix auquel se livre le sulfate d'ammoniaque a décidé plusieurs fabricants d'alun à le préférer au sulfate de potasse, qui est plus cher et dont l'emploi n'est nécessaire que dans un petit nombre de cas. L'alun à base d'ammoniaque peut, en effet, se substituer à l'alun potassique dans le plus grand nombre de ses applications.

En résumé, on fabrique aujourd'hui l'alun par trois procédés, qui sont: la méthode italienne, le traitement des argiles par l'acide sulfurique, et la méthode de Chaptal. Cette dernière méthode est aujourd'hui la plus employée. La préparation de l'alun au moyen de l'alunite est restée le monopole de l'Italie et de l'Orient, et la production a continué à augmenter dans ce pays. Chaptal est utilisé dans quelques usines en France. Quant au traitement des schistes aluminifères, il se pratique sur une vaste échelle en France, en Allemagne et surtout en Angleterre. Dans ce dernier pays, on n'emploie même que cette méthode, et tout l'alun fabriqué provient des schistes aluminifères de Whiby (Angleterre) et de Hurlet (Ecosse), près de Glasgow (Ecosse).

On fabrique en Angleterre de l'alun à base de potasse. En France, l'alun est le plus souvent à base d'ammoniaque; toutefois, on en fabrique également à base d'ammoniaque et de potasse, ou à base de potasse seulement.

Le dernier forme une petite partie de la production. L'industrie de la fabrication des aluns se rattache celle de la préparation des coupures ou sulfates métalliques. Nous n'aborderons pas ici l'étude de ces divers composés auxquels des articles spéciaux ont été consacrés; nous laisserons également de côté les aluns à base de rubidium, de césium, de fer à base de thallium et autres qui, comme les aluns à base organique, ne sont d'aucun usage dans le commerce, et nous traiterons exclusivement des trois modes de préparation de l'alun que nous avons indiqués plus haut.

— Préparation de l'alun de potasse ou moyen de l'alunite. L'alunite comminée à l'acide sulfurique existe en très-grandes masses dans la nature; elle se présente sous différents états et constitue des minerais particuliers. Les uns sont surs, et renferment de la surface des roches schisteuses; d'autres existent en masses très-considérables et donnent lieu à des exploitations des plus importantes. Dans le premier groupe, nous citerons aujourd'hui sous le nom de l'alunite, qui existe à la composition de l'alun de potasse, mais il contient un excès d'alumine. Pour extraire de ce minéral très-riche l'alun employé, on se contentait de le calciner, puis de le dissoudre et de le faire cristalliser plusieurs fois de suite. Ces opérations étaient conduites, d'ailleurs, avec le plus grand soin, et donnaient un alun qui, sous le nom d'alun de roche, fut très-longtemps recherché.

La production de l'alun resta le monopole de l'Orient jusqu'au XVIIIe siècle environ. A cette époque, un Génois, Jean de Castro, découvrit dans les terrains qui environnent Civita-Vecchia, et notamment près de Tifa, une pierre qui lui rappela celles qu'il avait vu occasion de voir aux environs de l'endroit où s'exploitaient les mines orientales d'alunite. Il fit quelques essais et ne tarda

pas à constater que le minéral découvert par lui sur le sol italien n'était autre que l'alunite. Il s'empressa de commencer l'exploitation de ce minéral; son exemple fut suivi par plusieurs autres, qui découvrirent à Terze, à Volterra, aux environs de Naples et sur une quantité d'autres points le précieuse minérale. Ses recherches faites avec la plus grande ardeur amenèrent du même coup la découverte de plusieurs autres minéraux aluminifères, dont quelques-uns furent reconnus plus riches en alun que l'alunite et renfermant tout formé l'alun potassique neutre et soluble.

Tandis que ces découvertes se faisaient en Italie, l'Allemagne, tirant parti des schistes aluminifères que contient son sol, prépara l'alun. Ses procédés d'extraction passaient bientôt de chez elle au Franco et de France en Angleterre, de telle sorte qu'à la fin du XVIIIe siècle l'Europe contenait une grande quantité de points de production de l'alun. Les aluns d'Italie étaient toutefois beaucoup plus purs, et les industriels continuèrent à les préférer aux produits anglais, français et allemands. Leblanc ayant indiqué un moyen d'obtenir des schistes aluminifères un alun très-pur, la fabrication italienne perdit peu à peu ses préférences des industriels et ne fit que décliner.

Chaptal, au début de ce siècle, enseigna un troisième mode de fabrication de l'alun, qui repose sur la transformation du sulfate d'alumine en sulfate de potasse, puis amène cette transformation, de calciner légèrement le silicate et de le traiter par l'acide sulfurique.

Le silicate se transforme en sulfate, la silice est enlevée par le lavage, et l'on obtient un sulfato d'alumine qui, additionné d'une quantité convenable de sulfate de potasse, se transforme en alun. En revenant, dans un instant, sur la préparation inconnue de l'alun, nous remarquons que les deux derniers procédés, sommairement décrits un peu plus haut, ont subi quelques modifications. Le bas prix auquel se livre le sulfate d'ammoniaque a décidé plusieurs fabricants d'alun à le préférer au sulfate de potasse, qui est plus cher et dont l'emploi n'est nécessaire que dans un petit nombre de cas. L'alun à base d'ammoniaque peut, en effet, se substituer à l'alun potassique dans le plus grand nombre de ses applications.

En résumé, on fabrique aujourd'hui l'alun par trois procédés, qui sont: la méthode italienne, le traitement des argiles par l'acide sulfurique, et la méthode de Chaptal. Cette dernière méthode est aujourd'hui la plus employée. La préparation de l'alun au moyen de l'alunite est restée le monopole de l'Italie et de l'Orient, et la production a continué à augmenter dans ce pays. Chaptal est utilisé dans quelques usines en France. Quant au traitement des schistes aluminifères, il se pratique sur une vaste échelle en France, en Allemagne et surtout en Angleterre. Dans ce dernier pays, on n'emploie même que cette méthode, et tout l'alun fabriqué provient des schistes aluminifères de Whiby (Angleterre) et de Hurlet (Ecosse), près de Glasgow (Ecosse).

On fabrique en Angleterre de l'alun à base de potasse. En France, l'alun est le plus souvent à base d'ammoniaque; toutefois, on en fabrique également à base d'ammoniaque et de potasse, ou à base de potasse seulement.

Le dernier forme une petite partie de la production. L'industrie de la fabrication des aluns se rattache celle de la préparation des coupures ou sulfates métalliques. Nous n'aborderons pas ici l'étude de ces divers composés auxquels des articles spéciaux ont été consacrés; nous laisserons également de côté les aluns à base de rubidium, de césium, de fer à base de thallium et autres qui, comme les aluns à base organique, ne sont d'aucun usage dans le commerce, et nous traiterons exclusivement des trois modes de préparation de l'alun que nous avons indiqués plus haut.

— Préparation de l'alun de potasse ou moyen de l'alunite. L'alunite comminée à l'acide sulfurique existe en très-grandes masses dans la nature; elle se présente sous différents états et constitue des minerais particuliers. Les uns sont surs, et renferment de la surface des roches schisteuses; d'autres existent en masses très-considérables et donnent lieu à des exploitations des plus importantes. Dans le premier groupe, nous citerons aujourd'hui sous le nom de l'alunite, qui existe à la composition de l'alun de potasse, mais il contient un excès d'alumine. Pour extraire de ce minéral très-riche l'alun employé, on se contentait de le calciner, puis de le dissoudre et de le faire cristalliser plusieurs fois de suite. Ces opérations étaient conduites, d'ailleurs, avec le plus grand soin, et donnaient un alun qui, sous le nom d'alun de roche, fut très-longtemps recherché.

La production de l'alun resta le monopole de l'Orient jusqu'au XVIIIe siècle environ. A cette époque, un Génois, Jean de Castro, découvrit dans les terrains qui environnent Civita-Vecchia, et notamment près de Tifa, une pierre qui lui rappela celles qu'il avait vu occasion de voir aux environs de l'endroit où s'exploitaient les mines orientales d'alunite. Il fit quelques essais et ne tarda pas à constater que le minéral découvert par lui sur le sol italien n'était autre que l'alunite. Il s'empressa de commencer l'exploitation de ce minéral; son exemple fut suivi par plusieurs autres, qui découvrirent à Terze, à Volterra, aux environs de Naples et sur une quantité d'autres points le précieuse minérale. Ses recherches faites avec la plus grande ardeur amenèrent du même coup la découverte de plusieurs autres minéraux aluminifères, dont quelques-uns furent reconnus plus riches en alun que l'alunite et renfermant tout formé l'alun potassique neutre et soluble.

friable et l'on attend. Les vapeurs qui se dégagent de la sulfatase transforment rapidement en alun l'alunite que renferment les roches pulvérisées, sur lesquelles on voit bientôt se former une couche d'alun. Quand on suppose qu'il s'en est formé une quantité suffisante, on enlève les parties superficielles et on les lave; puis on évapore les solutions en plaçant le liquide dans de grandes cuves et le plomb enfoncé dans le sol, dont la température en cet endroit est de plus de 40°, ce qui suffit amplement à concentrer les liquides. Ce procédé, bien qu'il entraîne pas de grands frais de manipulation et qu'il puisse être pratiqué sans dépense de combustible, rend peu, et ce qu'il produit représente dans la consommation une quantité négligeable.

— Fabrication au moyen des argiles et de l'acide sulfurique. Au début de ce siècle, Chaptal créa cette industrie de toute pièce. Les guerres interminables faites par le premier Empire ayant rompu nos relations commerciales, il fallut trouver en France les moyens premiers nécessaires à la production des objets de consommation que nous tirons jusqu'alors à peu près complètement de l'étranger. La fabrication de l'alun par le procédé que nous allons exposer naquit donc, pour ainsi dire, de l'impossibilité qu'il n'était d'en tirer d'Allemagne ou d'Angleterre. Le principe sur lequel repose le procédé Chaptal est le suivant: l'attaque par l'acide sulfurique des argiles ou silicates d'alumine hydratés, ce qui conduit à les transformer en sulfate par élimination de la silice qu'ils contiennent. Cette industrie, qui, au début, ne tendait qu'à préparer de l'alun potassique, a vu, grâce au progrès de cette branche, ses étioles s'élargir et l'alun de potasse n'est plus employé que dans la fabrication des aluns, qu'on obtient plus facilement et à meilleur compte par le procédé que nous décrivons plus loin. Les argiles employées pour préparer soit le sulfate d'alumine, soit les aluns, sont des plastiques et exemptes d'oxyde de fer et de carbonate de chaux.

On emploie avec succès les argiles de Vanves et de Gentilly, près de Paris. Si l'on emploie un sulfate d'alumine très-pur, on se sert du kessou ou limoges ou de Cournoailles. Quand on a fait choix de la matière à employer, on la mélange avec de l'eau, puis on la lave pour la nettoyer. On la calcine légèrement, afin d'enlever l'argile en sa plasticité, et on la pulvérise. Il faut bien garder de trop élever la température durant cette opération, car un excès de chaleur pourrait durcir l'argile et la rendre absolument impropre à l'usage qu'on en veut faire. Cette calcination, qui doit être faite avec un plus grand soin, se pratique dans un four ordinaire, chauffé au charbon de terre ou au bois. En quelques heures, l'opération est terminée; on retire l'argile, puis on la pulvérise à la meule. Avant de soumettre cette poudre à l'action de l'acide sulfurique on la passe quelquefois au tamis. D'autres industriels se contentent de concasser les fragments calcinés.

On commence alors l'attaque par l'acide sulfurique. Cette opération s'exécute dans de grandes cuves de plomb

que sa combustion puisse mettre la réaction en marche, et c'est le cas le plus ordinaire, on dispose sur un lit en argile battue, for-

me d'un lit de terre, une série de tuyaux parallèles. Le nombre et l'étendue de ces tuyaux, on donne généralement 1 m. 50 de hauteur et 4 mètres de largeur, soit assés de 20 mètres carrés. Les tuyaux sont remplis de matières sèches, et les tuyaux sont constamment des matières prêtes à subir les autres opérations. Les tas sont disposés de telle sorte qu'il soit possible d'allumer à la base un petit feu de copeaux et de petits bois. Les matières charbonneuses contenues dans le minéral prennent feu, et l'opération est commencée. Elle marche d'abord avec une très-grande rapidité, et il est nécessaire, pour obtenir de bons résultats, de modérer le feu en recouvrant le tas d'une couche de minéral épaisse de 0 m. 25 environ d'épaisseur. L'opération reprend alors une marche plus lente et se termine au bout de dix-huit mois environ. Elle donne une masse blanche, formée d'un mélange de matière brute, de sulfates de fer et d'alumine solubles.

Enfin, si le minéral est assez peu riche en matières charbonneuses pour qu'il soit bon de d'ajouter un combustible étranger, on place sur un lit de terre, une couche de 2 à 3 mètres d'épaisseur, on l'enflamme, puis on entasse sur ces fagots une masse de minéral ayant 12 à 15 mètres de hauteur. On charge les fagots de bois, qui lentement et qu'on sent que la chaleur arrive jusqu'à la surface de la masse. Dans quelques exploitations, on préfère même régler plus intimement les fagots, et le minéral est aussi fait-on des lits de fagots et de minéral, en prenant soin d'enflammer le bois au fur et à mesure. D'autres fois encore on emploie la houille ou la lignite à bas prix. La nature des matières employées n'est pas sans influence sur la constitution du produit obtenu. On observe, en effet, quand la réaction est terminée, qu'il s'est produit non-seulement des sulfates d'alumine et de fer, mais aussi un peu d'alun. Si l'on a employé le bois comme combustible, cet alun est à base de potasse; il est à base d'ammoniaque si le combustible est de la houille. La substitution chimique du bois et de la houille donne la raison de cette différence.

Le lessivage du produit oxydé se pratique d'une façon méthodique. Les premières eaux amenées sur les produits sont généralement pures; toutefois, on utilise aussi les lessives faibles qui auraient été fournies durant une opération précédente par des débris d'épuration des masses sur lesquelles on opère, soit comme nous l'avons dit plus haut, en plein air. Il se présente donc souvent que les eaux pluviales ont commencé le lessivage et entraîné une partie des matières solubles. Pour recueillir ces eaux de lavage, on construit des caniveaux disposés près des tas et parallèlement à leur direction. Ces caniveaux sont garnis de planches et de paille, on les fait servir à fournir de l'eau se déverse en six opérations, qui sont: 1° l'oxydation du schiste; 2° le lessivage du produit oxydé; 3° l'évaporation des lessives; 4° la transformation du sulfate d'alumine en alun ou brevete; 5° le lavage de l'alun en farine; 6° enfin la cristallisation.

Nous allons examiner successivement toutes ces phases de la préparation de l'alun. L'oxydation des schistes est une opération dont la conduite doit se régler sur la composition de la matière employée. Il peut se présenter trois cas. Dans le premier, le minéral contient une assez grande quantité de pyrite pour qu'au contact de l'air et par son oxydation il se produise une température suffisante à déterminer la réaction; dans le second, le minéral renferme une proportion telle de charbon, de pyrite et d'alumine, que la combustion du premier fournit la chaleur nécessaire à la décomposition du silicate d'alumine. Enfin, il peut se présenter que la quantité de charbon contenue dans le minéral soit insuffisante et qu'il y ait nécessité de mélanger le schiste avec une plus ou moins grande quantité de charbon; c'est le troisième cas.

Si l'on est en présence d'un minéral renfermant une quantité de pyrite assez considérable pour que l'oxydation puisse amener l'échauffement de la masse, on dispose les produits extraits de la mine en tas, qui varient de grosseur et d'étendue suivant la volonté de l'opérateur. Il est bon cependant de ne leur point donner une trop grande dimension. Quand on recommence l'opération au moyen de l'eau, et l'opération ne tarde point à commencer sous l'influence simultanée de ce liquide et de l'oxygène de l'air. Le soufre qui renferme dans le minéral, se transforme en acide sulfurique qui agit sur le fer, qu'il transforme en sulfate, et sur le silicate, qu'il décompose. La masse s'échauffe assez vivement; les matières charbonneuses s'enflamment et contribuent à élever la température, qu'on prend soin de maintenir uniforme soit en mouillant la masse, soit en y versant quelques tranchées. L'opération doit être conduite lentement; elle peut durer une année si les tas sont volumineux. Quand la masse est refroidie, on procède au lessivage.

Si le minéral qu'il s'agit de transformer en alun contient juste assez de charbon pour

comme les précédents, et dont la présence oblige à l'emploi d'appareils spéciaux. Enfin, les proportions relatives du sulfate de fer et de l'alun, sont les mêmes que dans la méthode d'évaporation des modifications importantes.

Si le sulfate de fer est en quantité considérable, on se charge de le précipiter, et il convient d'enlever tout d'abord ce sel, soit par précipitation, soit par cristallisation. Ces opérations donnent une solution de sulfate d'alumine moins chargée de sulfate de fer, et permettent d'en précipiter l'alun au moyen d'un sulfate alcalin. Si le sulfate de fer est peu abondant, il suffit d'évaporer les lessives, et le sulfate de fer peut être obtenu après la précipitation de l'alun.

Pour évaporer les liquides, on emploie plusieurs moyens. Dans les usines allemandes, la méthode la plus suivie consiste à présenter les liquides sur une grande surface au contact de l'air. On dispose donc une série de fagots de bois placés de façon à constituer des bâtiments de graduation, qui rappellent ceux qu'on emploie dans les salines pour l'évaporation du sel gemme. L'emploi de cette méthode permet une concentration naturelle du liquide et présente cet avantage de présenter les liquides sur une grande surface au contact de l'air, du sulfate soluble de fer en sous-sulfate de peroxyde insoluble. Ce sel ne tarde pas à se fixer sur les fagots. Lorsqu'on a obtenu une certaine quantité de produit, on le convertit en alun par les procédés ordinaires.

La méthode que nous venons de décrire est celle qui est employée dans les usines d'exiger une place énorme, de ne fonctionner qu'avec un peu de vent, et d'occasionner quelques pertes. L'appareil employé le plus ordinairement est composé d'une longue citerne de 20 m. de longueur environ. Cette citerne est protégée contre l'air atmosphérique et la pluie au moyen d'une voûte surbaissée. On a aussi employé, dans les usines, un fourneau qui est chauffé au bois et dont la flamme circule entre la surface du liquide et les tubes. Cette dernière est percée de plusieurs trous munis de couvercles qui permettent d'ajouter, de temps à autre, de nouvelles lessives, suivant les besoins. L'appareil est garni de tubes en cuivre qui sont plongés dans le liquide, on allume le feu. La flamme lèche la surface du liquide et ne tarde point à échauffer la masse entière. Les produits de la combustion et ceux de l'évaporation sont entraînés dans une cheminée disposée à l'autre extrémité de la cuve. Quand on suppose que le liquide baisse, on en ajoute de nouvelles quantités, de façon à maintenir la cuve constamment pleine. L'appareil doit fonctionner sans interruption pendant une huitaine de jours. On obtient un dépôt de sulfate de fer au fond de la citerne et, pour débarrasser la solution de ce sel, on le recueille dans un vase, et on le chauffe à l'ébullition de vieilles ferrailles, qui réagissent sur le sel neutre et le précipitent à l'état de sous-sel. Quand on laisse que la concentration est suffisante, on suspend le feu. Le sous-sel de fer, le sulfate de chaux et d'autres impuretés se déposent et forment une croûte sur les parois de la cuve. On enlève ensuite soigneusement ce dépôt, et on le convertit en alun par les procédés ordinaires.

Dans quelques usines, on substitue à la citerne couverte dont nous avons donné plus haut la description, une cuve ordinaire construite avec l'air extérieur. Le liquide est chauffé non plus par un courant de gaz chaud lècheant la surface, mais au moyen d'un tuyau en fonte dans lequel circule la flamme d'un petit foyer. Ce foyer, qui est très-large, se recourbe en guise de fer à cheval dans la cuve et baigne dans le liquide dont il occupe à peu près le centre. Cette construction permet d'échauffer très-rapidement la masse, qui arrive bientôt à la température d'ébullition.

Dans quelques usines anglaises, on l'on traite des minéraux qui diffèrent des schistes ordinaires par la présence d'une certaine quantité de magnésie, on est contraint de renoncer à l'emploi des citernes que nous venons de décrire, la couche de magnésie qui se forme à la surface du liquide s'oppose à l'échauffement de la masse dans le cas de l'appareil à voûte surbaissée, et à son évaporation dans tous les cas. Pour parer à ces inconvénients, on emploie une citerne contenant de la magnésie dans des cuvettes de plomb de 3 m. 50 de longueur sur 1 m. 50 de largeur. Ces cuves n'ont pas la même proportion dans leur longueur et leur largeur, et on peut prononcer que les citernes de la maçonnerie et chauffées par un foyer extérieur.

Le brevete est une opération qui a pour objet de transformer une solution de sulfate d'alun en alun. Elle est conduite de la même manière que celle de l'alun, et on emploie les mêmes procédés que ceux que nous venons de décrire. Elle est conduite de la même manière que celle de l'alun, et on emploie les mêmes procédés que ceux que nous venons de décrire. Elle est conduite de la même manière que celle de l'alun, et on emploie les mêmes procédés que ceux que nous venons de décrire.

Le sulfate d'alun est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate d'alun est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate d'alun est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate d'alun est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate d'alun est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate d'alun est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

peut être soit du chlorure de potassium, soit du sulfate de potasse, soit du sulfate d'ammoniaque. Pour transformer en alun 100 parties de sulfate de fer, on emploie 40 parties de potasse, ou 50 parties de soude, ou 60 parties de soude, ou 70 parties de soude, ou 80 parties de soude, ou 90 parties de soude, ou 100 parties de soude.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

à Coimbra, où il entra dans l'ordre des jésuites en 1549. Il acquit des connaissances assez étendues. Nommé par le roi de Portugal, il fut envoyé en 1568, à la tête d'une expédition, pour aller visiter les Indes en 1568, il partit pour Goa, où il passa plusieurs années, puis s'embarqua pour la Chine, se rendit à Macao, où il fut nommé gouverneur. Il fut nommé gouverneur de l'organisation tout un système d'écoles. Alvarez, qui fut introduit dans la solution de sulfate d'alumine plus d'eau qu'il n'en faut pour dissoudre le précipitant. La marche du brevete est la suivante: lorsque le lessive est purgé du sulfate de fer, on le conduit dans de grandes citernes en pierre cimentées au béton. Ces citernes sont placées sous de grands hangars fermés et couverts. La solution est chauffée au moyen d'un feu de bois, et se livre à des évaporations successives, de sorte qu'il soit à 150 environ. Dans un bassin voisin on dissout à l'aide de l'eau bouillante le sel alcalin, puis on mélange peu à peu, et l'alun se précipite immédiatement sous forme de poudre très-fine. La précipitation terminée, on décante la liqueur et on la concentre au moyen d'un appareil spécial, qui n'est autre qu'une chaudière plate chauffée au moyen de serpents que traverse la vapeur. On agit le liquide dans ces chaudières, et on le fait passer dans un autre bassin, où il est chauffé à nouveau. On agit le liquide dans ces chaudières, et on le fait passer dans un autre bassin, où il est chauffé à nouveau.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.

Le sulfate de fer est une substance blanche, cristalline, soluble dans l'eau. Il est employé dans l'agriculture, la médecine, et l'industrie. Il est aussi employé dans la teinture et la papeterie.