

comme à laquelle on la rapporte; les échantillons que j'en ai vus se présentent en grains isolés, ayant un centimètre de grosseur moyenne, et sur lesquels on observe des rudimens de cristallisation. La forme conclue d'après trois faces naturelles, et les indices très-prononcés de joints intérieurs, est un prisme droit rectangulaire. Les grains ou cristaux sont parfaitement noirs ou opaques. La cassure est inégale, assez éclatante et d'un éclat vitreux. Leur pesanteur spécifique paraît assez considérable. Il ne m'a pas été possible de pousser l'examen plus loin, et jusqu'à ce que nous ayons des échantillons plus nombreux et mieux caractérisés, il me semble qu'il faut s'en tenir aux inductions tirées des expériences de Gehlen, qui avait reconnu la présence du *tantale* dans cette substance.

---

## SUR LES MINES DE HOUILLE, D'ALUN ET DE COUPEROSE

*De SAINT-GEORGES, LAVENCAS et FONTAINES, département de l'Aveyron.*

*EXTRAIT de deux rapports adressés, en 1816,  
à M. le directeur général des mines;*

PAR M. le Chevalier DU BOSQ, Ingénieur au Corps royal  
des Mines.

EXTRAIT DU PREMIER RAPPORT (1).

### CHAPITRE I<sup>er</sup>.

*Mines de Saint-Georges et Lavencas.*

LE terrain dans lequel gisent les mines de Saint-Georges, est calcaire. La roche qui le constitue, est assez semblable en tout au calcaire du Jura. Ici, comme dans le Jura, cette roche peut se distinguer en plusieurs formations. Elle constitue une chaîne secondaire, assez étendue, parallèle aux Cévennes, et intercalée

Aperçu topographique et géologique.

(1) Ce rapport est dû en entier aux renseignements pris par M. l'ingénieur Gardien, et lui appartient plus qu'à moi. (Note de M. Du Bosq.)

entre deux ramifications primitives, dont l'une va s'étendre en Languedoc, et l'autre sépare les bassins du Tarn et de l'Aveyron, aux environs de Milhau. Du reste, ce n'est pas ici le lieu de m'étendre beaucoup sur la géologie et la topographie de ces montagnes; je me bornerai à dire que les couches calcaires, dont est formée la chaîne secondaire qui porte le nom de *Larzac*, sont faiblement inclinées vers l'est, et que, sur une grande étendue, elles recèlent plusieurs couches de *houille* qui leur sont parallèles: il y a souvent deux ou trois couches de ce genre, séparées entre elles par des lits calcaires; mais il n'y en a presque toujours qu'une qui puisse devenir l'objet d'une exploitation avantageuse.

Gisement.

Ces diverses couches de houille sont encastées entre deux lits de *schiste argilo-bitumineux*, très-pyriteux: l'assise des gisemens est par-tout la même.

La puissance des couches offre rarement des variations considérables. La manière dont est composé et réglé le gîte du combustible, est en général la suivante:

1°. Un *mur* (parallèle aux couches calcaires sur lesquelles il repose) de schiste argilo-pyriteux, et souvent bitumineux. Son épaisseur varie de 20 à 30 centimètres. Il est souvent mélangé de houille, et presque toujours il est partagé par une veine de ce combustible, épaisse de 5 à 10 centimètres.

2°. Une couche de houille, plus ou moins compacte, solide ou friable, plus ou moins mélangée de pyrite, d'argile et de schiste. Son épaisseur est fort variable; son *maximum* est

dé 40 centimètres; le plus ordinairement elle est de 25 à 30.

3°. Un *toit* ou couche supérieure de schiste argilo-pyriteux, semblable à celui du *mur*, et ayant même épaisseur de 25 à 30 centimètres.

Ce système, composé de trois couches ainsi disposées, est lui-même intercalé entre les assises calcaires qui constituent les sommités de la chaîne secondaire du Larzac, au-dessus du village de Saint-Georges, et il se prolonge dans la vallée du Cernon, de là dans celle du Tarn, jusqu'à la rencontre de la vallée de la Dourbie, dans laquelle on le retrouve constamment, jusque vers Nant et au-delà. C'est dans cette dernière vallée qu'on exploite cette houille sur plusieurs points, dans les communes de la Roque, Saint-Viran, Montméjan, Cantalero, etc.

La houille que produisent ces mines, est en général de bonne qualité. On ne peut souvent l'obtenir que menue. En faisant un choix, elle est propre aux travaux des maréchaux. Son usage commence à devenir très-fréquent dans les villes de Milhau et Saint-Affrique, et dans les communes environnantes, où les fabricans de toute espèce l'emploient journellement. On s'en sert aussi pour la cuisson de la chaux. Jusqu'à présent on ne l'utilise que fort peu pour le chauffage, quoique ce charbon brûle fort bien à la grille.

Le schiste qui sert de *toit* et de *mur* à la houille, est argileux, tendre, friable en quelques endroits, mais souvent aussi dur et tenace. Sa couleur varie du gris foncé au noir. Il est communément mélangé de houille, et traversé par des veines de

Qualité de la houille.

Du schiste aluminéux.

ce combustible ; quelquefois aussi, mais rarement, par des filets de gypse fibreux. Mais ce qui est le plus important, c'est l'extrême abondance de *pyrites de fer* (fer sulfuré), qui sont disséminées dans toutes les parties du schiste, auquel ces pyrites donnent la propriété, reconnue depuis long-temps, de fournir, par une longue exposition à l'air humide, une quantité plus ou moins considérable de sulfate d'alumine et de sulfate de fer.

Il résulte en effet de l'inspection des travaux souterrains, et des halles où le minerai est déposé au sortir de la mine, qu'il se produit peu-à-peu une décomposition générale du schiste : le soufre des pyrites se convertit en acide sulfurique ; le fer s'oxide et se combine avec l'acide, pour former le sulfate de fer. Une portion d'acide se combine avec les bases terreuses du schiste, et donne naissance au sulfate d'alumine. Un effet fort remarquable de cette action chimique, est celui qui influe sur la cohésion des fragmens de minerai. En effet, les morceaux les plus tenaces, dont la cassure est unie et compacte, se délitent peu-à-peu en feuillets très-minces ; ils se gonflent, se décomposent, et, si on les laissait suffisamment exposés à l'influence de l'air et de l'eau, ils se convertiraient tous en masses presque homogènes de sulfate d'alumine ; car on sait que le sulfate de fer se décompose, après sa formation, par une suroxydation de sa base. On trouve souvent des morceaux de minerai qui ont subi toutes ces transformations, et sont de la plus grande richesse. Je reviendrai plus bas sur le travail de ces schistes ; ce que je

viens de dire ici s'observe dans les galeries d'exploitation qui ont été ouvertes depuis quelques mois, et le minerai effleuré y est recueilli avec soin.

Le mode d'exploitation est celui de toutes les mines non assujetties au remblai, c'est-à-dire celui en échiquier. Exploitation.

Les ouvertures faites sur les couches de houille et de schiste, à diverses époques, sont très-nombreuses, sur-tout aux environs de Lavencas et Féral.

Il n'y en a en ce moment qu'une en activité à Lavencas. Elle occupe ordinairement deux ouvriers pour l'extraction de la houille, qui se vend principalement aux maréchaux de Saint-Affrique.

L'atelier de Lavencas ayant été abandonné, tant à raison de la cherté et de la difficulté des transports, que par rapport à l'épuisement de la couche principale exploitée depuis plusieurs années, on s'est transporté, en septembre 1812, à un kilomètre environ vers l'est, dans le lieu de Mayrer, où l'on a ouvert des travaux sur une couche qui n'avait point encore été travaillée.

C'est à Mayrer que sont aujourd'hui les principaux travaux en activité. Ils consistent en cinq ouvertures au jour, qui correspondent à autant de galeries d'extraction, liées entre elles par un grand nombre de traverses, ce qui forme un système d'exploitation.

Outre cette exploitation, une autre vient d'être ouverte, à la fin de 1815, un peu au-dessous et au fond de l'anse qui forme l'étroit

vallon de Mayrer. Ici l'éloignement indique que cette nouvelle galerie pourrait être ouverte sur le prolongement du même gîte de combustible, qui paraît effectivement occuper une étendue considérable de terrain.

Enfin, une nouvelle galerie a été ouverte au lieu dit *Raynel*, formant l'extrême fond du vallon de Mayrer, et cette mine, située à un niveau très-inférieur à celui des exploitations précitées, paraît cependant s'y rattacher.

Tous ces travaux sont ouverts sur la rive droite de la vallée du Cernon. La rive gauche offre aussi de nombreux indices; mais ils n'ont point encore été explorés.

Extraction.

Comme on l'a dit plus haut, le travail d'exploitation se borne à pratiquer plusieurs galeries principales, à les lier par des traverses, en laissant des piliers pour soutenir le toit.

Les entaillés et l'extraction se font au pic. L'emploi de la poudre est très-rare, et n'a lieu qu'à la rencontre de quelques blocs calcaires interposés entre le toit et le mur, ou dans les points où le toit et le mur se rapprochent. Cet accident est assez fréquent; mais il en est un autre plus redoutable, quoique facile à surmonter: je veux parler des solutions de continuité qui se remarquent souvent dans les couches de houille et de schiste alumineux. Il arrive fréquemment que les trois couches qui constituent la formation houillère sont remplacées par un lit d'argile, dont les dimensions sont variables, et qui forment des taches, des masses ou rognons plus ou moins considérables dans le combustible exploité. Ce dernier circonscrit or-

dinairement de tout côté l'argile, et il faut traverser celle-ci pour retrouver le minerai, ce qui donne lieu à des dépenses onéreuses. On a vu de ces masses d'argile d'un diamètre de plus de 50 mètres.

Les matières extraites sont transportées au jour sur de petits chariots à roulettes, ou des traîneaux tirés par un homme ou un enfant. Ces transports sont, ainsi que l'extraction, très-pénibles, à raison du peu de hauteur des galeries (ordinairement au-dessous d'un mètre), de leur irrégularité, et de l'humidité constante qui existe en plusieurs endroits. Le travail des *piqueurs* et celui des *traîneurs* se fait en se trainant à quatre pattes.

Les matières extraites se divisent en trois classes:

- 1°. Rebut ou minerai inutile; telles sont les argiles, les pierres calcaires, etc.;
- 2°. Minerai ou schiste alumineux;
- 3°. Houille.

Le rebut sert quelquefois à remblayer, et l'excédant est transporté hors des travaux où il serait gênant.

Le minerai alumineux est porté sur des halles particulières, où il est exposé à l'action de l'air et de l'eau atmosphérique, en attendant qu'il soit descendu sur les aires qui avoisinent les ateliers de fabrication.

La houille est divisée en deux parties: l'une sert à l'approvisionnement de la fabrique; l'autre, mieux choisie, est livrée dans le commerce, au prix moyen de 70 centimes le quintal métrique.

La journée des mineurs et des ouvriers exté-

rieurs, ou conducteurs, n'est que de 8 heures de travail, dont il faut même distraire quelques instans pour un léger repas.

Je ne parle ici du prix de la journée, ni du nombre des ouvriers, ni du produit de l'exploitation : on en verra les motifs plus bas.

#### *Des Usines.*

Lorsque M. Grellet fut chargé de l'exploitation de Saint-Georges, Lavencas, etc., il n'existait qu'un grand atelier à Lavencas : c'était là que se transportaient les minerais des montagnes avoisinantes de Lavencas et Séral. Mais la grande couche, formant l'objet de l'exploitation, fut à la fin épuisée : un grand nombre de galeries d'entrée et d'extraction, toutes en mauvais état, et en général dégradées par des éboulemens, ou remplies d'eau, attestent les efforts faits par les compagnies antérieures; elles dénotent la grande étendue de la couche et sa régularité.

Il serait difficile de dire s'il pourrait y avoir du bénéfice à rechercher quelques portions de minerai qui ont échappé aux anciens exploitans; cela est d'autant moins présumable, qu'on a reconnu ailleurs d'autres couches neuves plus faciles à exploiter, et que d'ailleurs il serait pénible et dangereux de se hasarder dans des travaux souterrains, d'autant plus délabrés, que jamais ils n'ont été rattachés à un système d'exploitation bien combiné.

Quoi qu'il en soit, il reste aujourd'hui, près de Séral, une galerie ouverte, d'où l'on tire de la houille, mais où le minerai alumineux, étant très-peu abondant, ne s'emploie point.

Description  
des ateliers  
de fabrication.

Ce n'est donc plus qu'au vallon de Meyrer que se rapportent, pour le moment, toutes les espérances de succès : aussi le sieur Grellet a-t-il sagement pensé que ce serait un grand avantage de construire une nouvelle usine dans le vallon, et immédiatement au-dessous des exploitations actuelles. L'ingénieur des mines s'est rendu sur les lieux avec M. Grellet, et ils ont discuté ensemble tout ce qui était relatif à la disposition et l'emplacement de la nouvelle usine. Les constructions en ont été commencées dans l'été de 1815, et sont au moment d'être entièrement terminées. Déjà, à la fin de 1815, on avait construit un grand bâtiment, qui renferme 8 chaudières en plomb, 6 bassins en pierre, 2 cuves en bois; de plus, 3 chambres d'habitation et un magasin.

Outre cela, il existe plusieurs bassins extérieurs, destinés à recevoir les eaux du lessivage du minerai, et à faciliter le premier dépôt.

Enfin, on a construit récemment un petit atelier pour la préparation des eaux, dont l'évaporation finale se fera dans le grand atelier construit en premier lieu.

Le travail n'a guère commencé au nouvel atelier de Mayrer, qu'avec l'année 1816. Voici sommairement en quoi il consiste : Depuis le commencement de 1815, on a préparé au-dessus de l'atelier, à 30 mètres environ de ce dernier, des aires, garnies en terres battues, en argile, et creusées en demi-cylindres.

C'est sur ces aires qu'on a transporté du minerai extrait depuis plusieurs mois, et déposé

Travail des  
schistes alu-  
mineux.

d'abord sur des haldes au sortir de la mine. Ce minerai, qui commençait à s'effleurir, a été amoncelé en très-grande quantité sur les aires préparées. Il y en avait, dès le commencement de la mise en activité de l'usine, plus de 30 mille quintaux métriques, et cet énorme dépôt s'accroît journellement.

Rien ne peut mieux faciliter la décomposition de ce minerai, qu'une pareille accumulation; et, en effet, il s'est formé au centre de la masse un tel foyer de chaleur, que lorsque l'on voulut essayer (en novembre 1815) de lessiver cette masse pour savoir s'il serait possible de se dispenser de construire des bassins particuliers et de remuer cette matière, et que l'on eut fait arriver un filet d'eau sur la partie supérieure, au bout de trois heures, l'eau sortit au bas des aires chargée à plus de 30 degrés (aréomètre de Beaumé), et presque bouillante. Depuis, la température et la richesse diminuèrent journellement, tellement qu'à la fin du même mois de novembre, l'eau ne se trouvait plus qu'à 15 degrés de l'aréomètre, et à moins de 50 du thermomètre.

Le filet d'eau qui arrive (et qui provient d'une source voisine qui ne tarit jamais, et qui se trouve placée au-dessus de l'emplacement du travail), est promené successivement sur diverses parties de la masse du minerai, et jusqu'ici il ne paraît pas qu'il s'en perde, d'autant plus que les aires étant inclinées, et les bassins de réception se trouvant à la partie inférieure, la presque totalité de l'eau filtrante doit s'y rendre également.

C'est cette eau qu'après quelques heures de repos on conduit dans des chaudières en plomb, où elles sont évaporées jusqu'à dépôt : alors elles ont perdu quelques degrés, ce qui se conçoit facilement. Elles sont retirées, mises au repos pendant 6 à 24 heures, rapportées dans les chaudières, évaporées jusqu'au degré auquel le sulfate de fer peut se précipiter et cristalliser (de 30 à 34 degrés pour l'ordinaire). On arrête alors le feu, et on transvase dans des bassins, où, pendant un séjour de 7 à 8 jours, une grande quantité de couperose mi-pure se sépare à l'état cristallin. Les eaux, descendues à 30 ou 32 degrés, sont, pour la troisième fois, conduites dans les chaudières, chauffées et évaporées avec addition de sulfate de potasse, et concentrées jusqu'à 56 degrés. De là elles passent dans des cuves de cristallisation, où il se forme de l'alun brut, et le dernier se raffine (ainsi que la couperose) par une nouvelle dissolution, une chaleur douce, et un repos de plusieurs heures. Ordinairement la dissolution, pour le raffinage de l'alun, est portée à 50 degrés de l'aréomètre.

La quantité de sulfate de fer obtenue est incomparablement plus grande que celle de l'alun, et c'est une perte; car le prix du premier est tout au plus moitié de celui du second, et le débit en est moins facile. Un moyen bien sûr de diminuer cette quantité considérable de vitriol, serait de n'employer les schistes qu'après une décomposition plus avancée : alors le sulfate de fer se décompose par la seule action de l'air; mais on est pressé de jouir.

Voilà les faits; pour raisonner sur les procédés

et les améliorer, il faut du temps et de l'expérience.

Pour terminer ce qui a rapport à l'établissement de Saint-Georges, je consignerai ici l'état de situation de l'atelier de Lavencas, quoique cet atelier ne soit pas en activité.

Il se compose de :

- 2 Bassins de lessivage ;
- 1 *Idem* de recette ;
- 2 Cuves de dépôt ;
- 4 Cristallisoirs doublés en plomb ;
- 7 *Idem* en bois ;
- 1 Cuve en bois ;
- 8 Chaudières en plomb (elles ont été transportées à Mayrer) ;
- 1 Grand bâtiment renfermant les objets ci-dessus ;
- 1 Bâtiment renfermant 3 pièces, aujourd'hui sans usage ;
- 1 Bâtiment à deux étages, renfermant le logement d'un commis ; 2 magasins, et 4 pièces pour les ouvriers ;
- 1 Pont aqueduc, à double étage.

Je renvoie à un rapport spécial et de police, l'état d'entretien et de réparations dans lequel se trouvent ces établissemens.

## CHAPITRE II.

### *Mine d'alun de Fontaynes.*

Cette mine occupe le fond du vallon de Lasalle et Fontaynes, vallon très-riche en houille. Les exploitations très-nombreuses et mal combinées,

qui ont été ouvertes à diverses époques pour l'exploitation du combustible, ont donné naissance à beaucoup de galeries, qui ont toutes été successivement abandonnées, mais dans lesquelles on a laissé des tas considérables de houille menue.

Cette houille est très-pyriteuse. L'humidité est constante dans l'intérieur des galeries. Une inflammation spontanée a eu lieu, et l'incendie souterrain s'est étendu avec rapidité. Pendant long-temps on n'a regardé cet incendie que comme un événement malheureux, qui consumait la houille et bouleversait le sol. Il y a trente ans qu'on a remarqué, parmi les débris, des masses riches en sulfate d'alumine, et en alun tout formé. On a élevé une usine; une exploitation florissante s'est établie dans des lieux qui ne présentaient que la triste image de la dévastation, le silence et la stérilité; on a arraché les produits du feu au milieu même du feu, et on a reconnu que l'incendie de la houille procurait une source inépuisable de richesses, et l'aliment d'une branche importante d'industrie, dans un pays dépourvu auparavant de toutes espèces de manufactures.

Cet établissement, ainsi que celui de Saint-Georges, est exploité aujourd'hui provisoirement par M. Grellet, receveur général du département de l'Aveyron.

### 1<sup>o</sup>. *Etat de la montagne brillante exploitée.*

Quoiqu'on ait eu l'assurance que quelques galeries souterraines, respectées par le feu, pouvaient servir à extraire le minerai travaillé

par les vapeurs et la chaleur, on a jugé, avec raison, qu'on éprouverait trop de difficultés dans l'extraction, et on a préféré l'exploitation à ciel ouvert. L'excavation qu'on a formée depuis que l'on travaille, et les tas énormes de déblais qui environnent l'usine, donnent une idée de l'importance et de l'activité des travaux.

La tranchée profonde qui existe aujourd'hui permet de constater les faits suivans, que je me contenterai d'exposer succinctement.

1°. Le premier essai du feu est de sublimer des vapeurs sulfureuses mélangées d'autres gaz, et provenant des pyrites que contient la houille.

2°. Ces vapeurs se composent en général,

*a*, De soufre sublimé, qui se dépose sur les parois extérieures des fentes principales;

*b*, D'acide sulfureux très-abondant, dont une grande partie se perd dans l'air, et le reste se porte sur les roches voisines et se convertit en acide sulfurique;

*c*, D'eau vaporisée;

*d*, D'un peu d'acide sulfurique;

*e*, De quelques fumées ammoniacales.

Les couches pierreuses qui recouvrent les veines de houille sont formées de grès à grains moyens de *quartz*, *feldspath* et *mica* ou *micasciste*.

Les grès qui avoisinent le plus le combustible sont schisteux, et se rapprochent de l'argile schisteuse, ou du schiste argileux friable. Ces roches sont facilement perméables à l'eau; aussi ne voit-on presque aucune source dans le pays. En revanche toutes les couches du terrain conservent une humidité plus ou moins considé-

rable, selon leur proximité de la surface. Presque toutes les exploitations de houille sont sujettes à des affluences d'eau qui sont peu incommodes, parce qu'elles sont peu considérables, mais qui le deviendraient, si, en suivant les règles d'une bonne exploitation, on s'approfondissait plus qu'on ne le fait.

Ce que je dis là est général pour le canton d'Aubin, et s'applique spécialement au terrain de Fontaynes; seulement les grès y sont plus souvent à grains plus fins.

Les eaux qui filtrent à travers les couches ramollissent les grès schisteux, et les rendent plus susceptibles de recevoir l'action décomposante des acides. D'après la composition de ces roches, il est clair que les parties quarzeuses ne seront point attaquées, et que l'action aura lieu seulement sur les parties feldspathiques et schisto-argileuses. Ici l'alumine formera un sulfite ou un sulfate, avec un grand excès d'acide. La cohésion des roches est détruite, et le minerai devient terreux et friable dans quelques endroits; mais, en d'autres lieux où l'incandescence est forte, la silice à son tour agit par une demi-fusion; les fragmens feldspathiques et schisteux subissent une transformation analogue, mais plus prompte et plus facile.

De là ces agrégats porcellanités, émaux de couleurs souvent très-vives et variées, rubanées, et dont la dureté et la cohésion sont plus grandes que dans la roche qui les a produits; ces agrégats renferment souvent des rognons de fer oxidulé, produit par l'accumulation des résidus de la combustion des pyrites.



Le sulfate (ou peut-être plutôt le sulfite) d'alumine, avec grand excès d'acide, est, comme on le voit, le seul produit utile qui se forme immédiatement. Il est reconnu par la pratique qu'il est avantageux de laisser ce minéral (qu'on appelle ici *mordant*) exposé aux influences de l'air atmosphérique, qui le transforme à la longue en alun.

Ici se présente une question intéressante : quel est l'agent qui fournit l'alcali nécessaire pour compléter la formation de l'alun, qui, comme on le sait, est un sel triple ? Il est incontestable qu'une partie très-faible peut provenir des vapeurs ammoniacales ; la presque totalité paraît devoir provenir des fragmens feldspathiques du grès, qui contiennent, comme on sait, de la potasse en quantité notable. Mais comment cette potasse est-elle dégagée du feldspath ? voilà la question à résoudre.

Ce qu'il y a de certain, c'est que le minéral, qui vient de subir l'action du feu, ne donne point d'alun par lixiviation et évaporation ; mais si on n'exploite ce minéral neuf qu'après un an ou dix-huit mois, on en obtient de l'alun sans addition d'alcali.

Aujourd'hui l'exploitation de Fontaynes offre, dans les parties les plus profondes, des masses d'alun brut et impur, qui pèsent souvent plusieurs kilogrammes. Ces parties inférieures sont tellement pénétrées d'alun, que les eaux pluviales qui les traversent, et se rendent à quelques mètres au-dessous dans les galeries d'une couche en exploitation, déposent, le long des parois de ces galeries, des cristaux limpides et

parfaits d'alun. Ces eaux, qui se réunissent autour d'un puits pratiqué pour les extraire et les employer à la lixiviation, marquent ordinairement un degré à l'aréomètre.

2<sup>o</sup>. *Des travaux.*

Les travaux d'extraction ont lieu à ciel ouvert, sur la partie inférieure de la colline qui termine le vallon de Fontaynes et le sépare de celui du Pontz. Malheureusement, dans le principe, on n'a pas rejeté assez loin les premiers déblais, et il est reconnu aujourd'hui qu'on les a déposés involontairement sur du minéral très-riche. Leur proximité nuit à la facilité et à l'étendue des travaux. On s'occupe en ce moment de pratiquer un chemin qui les coupe, et qui aidera beaucoup à apporter plus d'ordre et d'économie dans l'exploitation.

J'ai conseillé de disposer les travaux en gradins : on commence à suivre cette méthode pré-servatrice des éboulemens, et dont on eût dû sentir les avantages depuis long-temps.

Tout le travail consiste à détacher avec le pic les parties solides, et à les extraire à dos, à l'aide de paniers, dans des tombereaux attelés d'un seul cheval. On divise tous les matériaux élevés en minéral utile, qui est envoyé aux bassins de lessivage, et en déblais, qui sont transportés à quelque distance des travaux. Ces déblais forment la partie la plus considérable des matières extraites.

Souvent on est obligé de vaincre par la poudre la ténacité de blocs plus ou moins considérables, que le pic ne pourrait entamer.

Les dépenses obligées de déblais sont souvent considérables, attendu que les parties riches en alun se trouvent recouvertes par des roches stériles. Malgré cela, l'exploitation se fait avec bénéfice.

On sent que ces lieux où gît le minerai vieux ont été abandonnés depuis plusieurs mois par le feu. Cependant, comme les couches de houille ont été dérangées, et que le feu suit une marche irrégulière comme les galeries qu'il parcourt, il n'est pas rare de le voir reparaître dans le voisinage de veines riches qu'il a élaborées jadis : ainsi, tout récemment une pareille rencontre a obligé de changer le lieu de l'extraction. En général, le feu recule, pour ainsi dire, devant les ouvriers. Il se manifeste au haut de la montagne, et s'avance vers le revers de la colline, dont il touche déjà le sommet : il suit les veines de houille, qui montent en effet dans le même sens. Là où il agit, il forme du minerai neuf qui n'est point encore alun, mais qui doit le devenir avec le temps. Quelquefois on prend quelques tombereaux de ce minerai neuf pour le mélanger avec l'ancien. Ce mélange produit de bons effets, à raison de l'acide qui est apporté par le minerai neuf.

Il serait désavantageux de traiter ce dernier seul, parce qu'outre la grande quantité d'alcali qu'il faudrait ajouter, on n'obtiendrait qu'une cristallisation confuse au milieu d'un *magma* de sels alumineux et d'un excès considérable d'acide.

Du reste, on pourrait utiliser, par des procédés particuliers, ce produit récent de la calcination

et de la décomposition par le feu ; mais comme il se forme peu-à-peu, et que l'intensité de la chaleur s'oppose à son exploitation, on ne peut essayer d'en tirer parti. D'ailleurs, il convient de profiter du vieux minerai, qui perd chaque jour par les eaux pluviales, dont la presque totalité s'écoule, emportant avec elle  $\frac{1}{100}$  de son poids d'alun pur.

On a vu que je n'ai point parlé de sulfate de fer dans ce qui précède ; en effet, il ne s'en forme point à Fontaynes, et c'est un grand avantage, en ce que le raffinage de l'alun est plus facile.

Le travail de l'usine consiste :

1°. A léssiver, dans des bassins en pierre, le minerai utile ou aluminifère. On repasse plusieurs fois les eaux sur un même minerai, selon sa richesse, et le degré d'intensité de celles qui sont sorties en dernier lieu ;

2°. A faire écouler les eaux de lessive dans de vastes bassins de recette ou de repos. Là il se dépose des ocres et des parties terreuses pendant plusieurs jours ;

3°. A transvaser avec soin les eaux, ainsi reposées, dans des chaudières en fonte, où elles sont concentrées par évaporation jusqu'à 12 degrés au plus de l'aréomètre de Beaumé. Elles déposent pendant l'ébullition une nouvelle portion d'ocre et de terre qu'on retire à mesure, et qu'on reporte sur le bassin de lessivage. Un canal apporte constamment l'eau nécessaire pour alimenter ;

4°. A faire écouler par un siphon, et après un repos de quelques heures, les eaux ainsi

Travaux de l'usine.

réduites dans des chaudières en plomb, où on les concentre jusqu'à 30 ou 36 degrés. Il y a également ici un canal qui alimente les chaudières, et répare la perte produite par l'évaporation. Cette opération exige des ménagemens pour la conservation des chaudières, qui doivent être toujours pleines, et délivrées de tout dépôt qui occasionnerait leur fusion. On ajoute, quand cela est nécessaire, sur-tout quand il y a du minerai neuf mélangé avec le vieux, du sulfate de potasse, provenant de la fabrication en grand de l'acide sulfurique.

Aujourd'hui on n'emploie que très-rarement de l'alcali. On brasse les eaux pendant cette addition; on éteint le feu, et on laisse reposer pendant quelques heures. Puis on coule dans des cristallisoirs en bois, où, durant 6 à 8 jours, l'alun brut se dépose cristallisé le long des parois et à la surface. Les eaux mères sont enlevées, pour être ajoutées à d'autres opérations. L'alun brut est détaché, lavé, lorsqu'il y a quelques portions souillées de fer ou de terre. Une partie de cet alun est versé brut dans le commerce. Le reste est raffiné, selon les demandes.

Pour raffiner, on remplit d'eau une chaudière de plomb; on chauffe, et on ajoute peu-à-peu de l'alun brut, jusqu'à ce que l'eau marque 50 degrés à l'aréomètre. On recouvre la chaudière, et on maintient une douce chaleur pendant plusieurs heures. Enfin, on coule dans des cristallisoirs pyramidaux de 1<sup>m</sup>,50 de hauteur, et dont les faces se démontent après le refroidissement, pour retirer l'alun qui forme une masse cristalline du poids de 6 à 8 quintaux métriques.

L'intérieur offre toujours des groupes très-beaux de cristaux bien limpides.

J'ai décrit rapidement les opérations; elles sont simples, et leur simple exposé suffit pour remplir le but de ce rapport. Un mémoire spécial sur le travail de Fontaynes pourrait contener des détails qui ne peuvent trouver place ici. Pour ne rien laisser à désirer, je dirai que l'atelier de Fontaynes se compose de :

- 11 Bassins de lessivage;
- 3 *Idem* de recette;
- 7 Chaudières en fonte;
- 8 *Idem* en plomb;
- 12 Cristallisoirs, dont 3 pyramidaux pour raffiner l'alun;
- 1 Hangar renfermant la chaudière à 2 chambres d'ouvriers;
- 1 Hangar recouvrant les bassins de recette;
- 1 Maison renfermant le logement du directeur, et un magasin pour l'alun;
- 1 Bâtiment renfermant forge, magasin, écurie, grange et bureau.

Les machines consistent en :

- 1 Treuil à manivelle;
- 3 Jeux de pompe, en bois et à bras, pour élever les eaux de la mine au niveau de l'atelier;
- 1 Pompe portative, en bois, pour vider et transvaser les eaux des bassins de lessivage.

3°. *Du combustible.*

Le combustible est fourni par une couche de houille de 2<sup>m</sup> de puissance, exploitée au-dessous même de la montagne brûlante; c'est dans cette mine que se réunissent les eaux de filtration, qu'on élève ensuite pour lessiver le minerai.

Cette mine est, comme toutes celles de l'Aveyron, exploitée sans remblai, c'est-à-dire en échiquier. Elle n'offre rien de remarquable, si ce n'est du bon minerai vieux, riche en alun, et des efflorescences cristallisées de ce sel. Elle exige des précautions pour éviter la communication du feu, qui en est très-près en quelques endroits.

On n'exploite la houille que pour alimenter la fabrique.

## EXTRAIT DU SECOND RAPPORT.

Un des grands objets de dépense, sur-tout à Saint-Georges, est l'achat de matières alcalines, qui, ajoutées dans la fabrication, puissent servir à compléter l'alun. A Saint-Georges, le minerai n'ayant point du tout d'alcali, il faut en ajouter beaucoup; l'addition est moindre à Fontaynes, où ordinairement il y au moins la moitié du minerai qui porte avec lui son alcali.

Ces matières sont des résidus des fabriques d'eau-forte établies à Montpellier, Marseille, et autres villes du Midi; c'est un sulfate de potasse très-impur, qui, rendu sur les établissemens, coûte, prix moyen, 40 à 45 francs le quintal métrique. On ne peut fixer, avec précision, la

quantité qu'on ajoute de ces matières pour former une quantité donnée d'alun.

Les produits divers livrés au commerce sont, pour Fontaynes, de l'alun brut ou raffiné; pour Saint-Georges, de l'alun, de la couperose et de la houille. Le prix de l'alun est à-peu-près le même sur les deux établissemens; cependant celui de Fontaynes est en général préféré à celui de Saint-Georges. L'alun s'est vendu, dans les commencemens de la société anglaise, jusqu'à 80 francs et au-delà le quintal métrique, et la couperose se vendait alors jusqu'à 35 et 40 francs. Aujourd'hui, et depuis plusieurs années, le prix moyen de l'alun brut est de 55 à 60 francs; l'alun raffiné vaut ordinairement 6 à 8 francs de plus par quintal métrique. Quant à la couperose, elle ne vaut guère que 20 à 25 francs le quintal métrique. La houille se vend à Saint-Georges de 1<sup>f</sup>,30 à 1<sup>f</sup>,40 le quintal métrique. A Fontaynes, on n'extrait que celle nécessaire au service de la fabrique, et elle ne peut y être évaluée guère qu'au prix d'environ 30 centimes le quintal métrique, qui est le prix moyen de vente des mines voisines de Fontaynes.

Les produits de l'ancienne usine de Lavencas n'ont jamais été très-considérables; ils n'ont, dans le temps de la plus grande activité (en 1805 et 1806), jamais excédé 50 quintaux métriques par mois, dont le plus ordinairement  $\frac{2}{3}$  en alun et  $\frac{1}{3}$  en couperose. Cette proportion de l'alun à la couperose varie à l'infini. Quant à la houille, outre celle nécessaire au service de l'usine, on en a constamment extrait en tout temps pour vendre à divers particuliers; mais la vente n'a

Produits divers des établissemens.

jamais été régulière, et il en a été, par suite, de même pour l'extraction.

Les produits de Fontaynes ont été, en général, assez réguliers. Ils se portent ordinairement de 50 à 60 quintaux métriques par mois en alun, tant brut que raffiné.

Les débouchés sont, pour l'alun et la couperose de Saint-Georges, Montpellier, Milhau et autres villes environnantes; pour l'alun de Fontaynes, Montauban, Figeac, Cahors, Toulouse; et pour la houille de Saint-Georges, les communes environnantes, et notamment celle de Milhau, où on l'emploie au chauffage et à la cuisson de la chaux.

Outre les produits ci-dessus mentionnés, il en est un autre qui, depuis long-temps, a été nul; c'est *l'ocre rouge*, qui se dépose dans les concentrations et évaporations des eaux alumineuses de Saint-Georges. A Lavencas, on en vendait pour la peinture et autres usages: depuis le chômage de Lavencas, on n'en a point vendu; mais comme on en recueille actuellement à Mayrer, on l'utilisera par la suite, sur-tout à l'aide d'un four de calcination qui vient d'être construit sur cet établissement. On compte s'occuper de ce travail pendant le courant de l'hiver, lorsque les gelées trop fortes suspendront la fabrication des sels.

Détails sur la consommation en houille, et sur la proportion d'alun et de couperose obtenue.

Avant de terminer, je crois devoir consigner ici quelques résultats d'expériences faites à Saint-Georges, pour connaître tant la proportion de l'alun à la couperose, que la quantité de houille consommée.

En 1814, on a essayé à Lavencas du minerai

de Mayrer. On a consommé 271 quintaux de charbon pour faire 18 quintaux 15 livres de couperose et 21 quintaux 92 livres d'alun, ce qui fait 676 parties de houille en poids consommées pour obtenir 100 parties de sels à base d'acide sulfurique, dont 45,3 parties de couperose et 33,7 parties d'alun.

Dans une autre expérience faite à Lavencas, sur 280 quintaux métriques de minerai, on obtint, en premier lieu, 9 quintaux métriques d'alun raffiné et 6 quintaux de couperose. Les eaux mères contenaient encore environ  $\frac{1}{2}$  quintal d'alun et 2 quintaux de couperose, ce qui, en total, donnerait:

En alun. . . . .  $9\frac{1}{2}$  quintaux } pour 280 quintaux  
En couperose. 8 quintaux } de minerai,

ou bien, en estimant le prix de la couperose égal au tiers de celui de l'alun raffiné, afin d'avoir en alun seulement la valeur du produit, il s'en suivrait que l'on a retiré, de 280 quintaux de minerai, une valeur de 12 quintaux  $\frac{1}{100}$  d'alun raffiné; ce qui représente un peu plus de 4 p.  $\frac{0}{100}$ .

En outre, j'ajouterai que le minerai qui avait donné ce produit était susceptible, après une exposition à l'air de 15 ou 20 mois, d'être traité de nouveau, et de donner encore 3 à 4 pour  $\frac{0}{100}$ . Enfin, après cette seconde opération, le minerai restant pouvait encore, par une nouvelle et longue exposition à l'air, être traité pour la troisième fois, et donner encore environ 2 p.  $\frac{0}{100}$  d'alun. On aurait donc un produit total de 9 à 10 pour  $\frac{0}{100}$  d'alun; ce produit, dans les cas favorables, pourrait aller jusqu'à 12 ou 15 pour  $\frac{0}{100}$ .

A Fontaynes, où les eaux sont en général moins fortes, il faut de 1,000 à 1,200 parties de houille pour obtenir 100 parties d'alun, tandis qu'à Saint-Georges on ne doit guère compter que sur une consommation de 600 parties de houille pour obtenir 100 parties d'alun.

Du reste, dans l'un et l'autre établissement, la consommation en houille varie beaucoup avec la richesse des minerais et des eaux. A Saint-Georges, les minerais sont plus ou moins effleuris; à Fontaynes, ils sont plus ou moins travaillés par le feu : de là résultent divers degrés de richesse en sels. Cette richesse augmente, pour les minerais de Saint-Georges, à mesure qu'ils sont plus long-temps exposés à l'action de l'air atmosphérique et de l'humidité, qui hâtent la décomposition des pyrites, et leur conversion en sulfates à base d'alumine et de fer.

---

## DESCRIPTION D'UNE ROCHE

CONNUE SOUS LE NOM

### DE LA ROCHE-NOIRE,

*Qui fait partie du terrain houiller de Noyant,  
département de l'Allier;*

PAR M. C. PUVIS, Ingénieur au Corps royal des Mines.

Le terrain houiller de Noyant est formé, comme les terrains de cette nature, de couches successives de grès, de schiste et de houille, alternant les uns avec les autres sans ordre déterminé. Leur inclinaison moyenne est d'environ 45 degrés à l'O.-N.-O.

La portion de ce terrain houiller sur laquelle se dirigent actuellement les travaux, est celle qui occupe le fond de la petite vallée de la Queûne : dans cette portion, on n'a reconnu jusqu'à présent, au moyen des travaux, que deux couches de houille; l'une, d'une puissance habituelle d'environ 2 mètres, a le schiste pour toit et pour mur; au toit, ce schiste est noir, découpé et sans solidité : il constitue ce qu'on appelle le *menu-noir* (\*), et forme ordi-

---

(\*) On trouve fréquemment dans ces *menus-noirs*, et au milieu même de la houille, du fer carbonaté argilo-bitumi-