

## RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE LA MINE DE GEYER.

Nom des mines.	PRODUITS.				DÉPENSES.				Gain obtenu sur 50 k. d'étain produits.		
	Nombre de mat. cub. excavés.	Quantité de minerai fournie.	Quantité de schlich, pur retirée.	Quantité d'étain obtenue à la fonte.	VALZON.	Frais d'extraction.	de trans- port et preparat. mécaniq.	Frais de fonlage.		Frais géné- raux.	TOTAL.
Geyer.	m. 3 77	k. 20,000	k. 100	k. 50	f. 109 34	f. 74 15	f. 57 10	f. 1 40	»	f. 132 65	f. 23 31

## NOTICE

SUR

*Le gisement et l'exploitation des mines de plomb de Villefort (Lozère);*

Par M. L. MARROT, Aspirant-Ingénieur au Corps royal des Mines.

§ Ier. — *Situation topographique des mines. — Gisement et nature du minerai. — Historique de l'établissement.*

TOUTES les mines enclavées dans la concession de Villefort sont situées à l'est du groupe de montagnes granitiques appelé la Lozère, qui occupe une portion considérable du département auquel il donne son nom. Situation topographique.

Cette contrée est coupée par des vallées profondes, où coulent des torrens qui se dessèchent presque entièrement vers la fin de l'été, et qui, durant l'hiver et le printemps, sont alimentés par les neiges. Les sommets de la Lozère sont couverts de forêts de hêtres et de chênes, et surtout de pâturages abondans, qui forment une des principales richesses du pays. Les flancs des montagnes sont très-escarpés, et sont presque toujours couverts de châtaigniers, qui fournissent aux habitans leur principale nourriture.

La petite ville de Villefort, centre de la concession, est située à 4 myriamètres de Mende, et à-peu-près à la même distance d'Alais; elle est traversée par deux routes, dont l'une conduit de Mende dans l'Ardèche, et l'autre d'Alais au Puy. Ces routes sont presque impraticables pour les

voitures, et les transports s'y font à dos de mulets.

Dans ce moment, le point principal de la concession est le bourg de Vialas; c'est près de là que sont situées presque toutes les mines en activité. Vialas est à 15 kilomètres au sud-sud-ouest de Villefort; on suit, pour y arriver, la route de Villefort à Alais, que vient joindre un chemin de traverse praticable pour les mulets.

Description  
des filons.

On trouve dans cette contrée un grand nombre de filons gisant dans les montagnes de mica-schiste qui environnent la Lozère. Les couches schisteuses sont adossées au massif granitique, et tendent à le recouvrir: leur inclinaison varie beaucoup; à Vialas, elle est de 10 degrés (je n'ajouterai rien de plus sur ce terrain, parce que j'en ai donné une idée dans une notice sur la constitution géologique de la Lozère).

Les filons de galène dont je dois m'occuper peuvent être divisés en filons principaux et en filons du second ordre, qui sont des branches ou des ramifications des premiers. Parmi les filons principaux doivent être rangés ceux de Villaret, de Malfrezes et de Mazimbert. Ces trois filons ont leur direction générale de l'est à l'ouest: les deux premiers, situés près de Vialas, sont connus sur une longueur de plus de 6 kilomètres, et dans certains endroits, leur crête a une largeur qui excède 15 mètres. Le filon de Mazimbert, qui se trouve à un kilomètre de Villefort, a aussi une puissance considérable; il est placé à la jonction du granite et du mica-schiste; il paraît vertical, ainsi que ceux de Villaret et de Malfrezes.

Parmi les filons du second ordre, on doit ran-

ger ceux qu'on exploite actuellement; ils sont dirigés du nord-est au sud-ouest, à-peu-près dans une même ligne, et l'on a de fortes raisons de croire qu'ils ne forment qu'un seul filon qui réunit les deux filons principaux de Malfrezes et de Villaret: au moins, est-il certain qu'ils sont réunis par des filons croiseurs. Ces filons secondaires ont eux-mêmes des ramifications, qui, après s'en être éloignées plus ou moins, finissent presque toujours par leur devenir parallèles. Les filons de Peyrelade paraissent également être des ramifications d'un filon considérable qui se trouve à 5 kilomètres au nord de Villefort.

Tous les filons dont je viens de parler présentent l'aspect d'une fente irrégulière, en partie remplie de fragmens de mica-schiste, au milieu desquels ont cristallisé la galène, ainsi que le fer sulfuré, le cuivre pyriteux, la blende, la chaux carbonatée, la baryte sulfatée et le quartz qui l'accompagne. La crête des filons est ordinairement composée de baryte sulfatée et quelquefois de quartz: leurs parois sont rarement planes et le plus souvent irrégulières; on y distingue, en quelques endroits, des saiebandes formées d'une couche mince de schiste tendre et argileux. La galène, dans ces filons, forme tantôt un filet continu, tantôt des colonnes verticales; le plus souvent elle se trouve par places ou par rognons. On peut dire qu'en général ces filons ont une marche très-irrégulière, et que le minerai y est très-disséminé dans sa gangue.

Il me reste à ajouter quelques détails sur les filons qui sont les mieux connus par suite des travaux qu'on y a exécutés; j'en parlerai dans l'ordre que paraissent leur assigner leur richesse et leur importance.

Le filon de la *Picadière* est situé à environ 2 kilomètres de Vialas. Son inclinaison éprouve de grandes variations; on peut dire cependant qu'en masse elle est de 80 degrés à l'horizon. Il plonge, au sud-est, en sens inverse de la pente de la montagne qui le renferme. Sa puissance à la partie supérieure est d'un mètre; dans la profondeur, elle atteint plus du double, et le minerai se dissémine dans la gangue. Ce filon est interrompu par une faille remplie d'argile; mais il reparait au-delà, et va joindre le filon de Villaret. Le minerai de la *Picadière* est une galène à petites facettes, très-peu pyriteuse. Ce filon a plusieurs branches, qui lui deviennent parallèles après s'en être éloignées plus ou moins.

Il existe à la mine du *Colombert* deux filons parallèles, qui vont très-probablement se réunir à celui de la *Picadière* ou à ses ramifications, et qui ont la même inclinaison que ce dernier. Leur puissance n'est guère que d'un mètre, ils sont très-irréguliers; on y trouve fréquemment de très-beaux cristaux de chaux carbonatée. La galène y est à facettes moyennes, et le minerai s'y trouve moins disséminé que dans les autres filons: aussi est-il souvent propre au bocardage à sec; les pyrites y sont assez fréquentes.

Le filon du *Bosviel* est le plus rapproché de Vialas; on y voit souvent le toit et le mur bien détachés et bien plans. Sa puissance est ordinairement de 2 mètres, et son inclinaison de 70 degrés à l'horizon. Il a plusieurs branches parallèles, et la galène s'y trouve très-disséminée dans sa gangue, qui contient plus de baryte sulfatée que celle des autres filons. La galène y est pyriteuse et à petites facettes. Ce filon se réunit, au moins par une branche, à ceux du *Colombert*.

Quant aux filons de Villaret et de Malfrèzes, ils sont fort peu connus; le minerai y paraît très-disséminé. La galène du filon de Mazimbert est remarquable par la grande quantité de blende dont elle est mélangée. Les quatre filons de Peyrelade ont très-peu de puissance; la galène y forme un filet à-peu-près continu d'environ 10 à 15 centimètres d'épaisseur.

Voici les résultats des essais qui ont été faits, à l'École des mines, sur les galènes des principaux filons, pour connaître leur teneur en argent; elles avaient été préalablement lavées avec beaucoup de soin.

DÉSIGNATION des FILONS.	TENEUR EN ARGENT, EXPRIMÉE				
	en fractions décimales.	en parties du quintal métrique.	en parties du quintal ancien.		
		grammes.	onces.	gros.	grains.
La <i>Picadière</i> ....	0,0041	410	6	4	54
<i>idem</i> .....	0,0043	430	6	7	28
Le <i>Colombert</i> ...	0,0024	240	3	6	51
Le <i>Bosviel</i> .....	0,0028	280	4	3	60
Mazimbert.....	0,0020	200	3	1	43
Villaret.....	0,0005	50	0	6	28
Malfrèzes.....	0,0011	110	1	6	5

Les galènes des filons du *Bosviel* et du *Colombert* étant pyriteuses, et celle de Mazimbert étant en outre mélangée de blende, il est possible qu'en réalité ces galènes ne soient guère moins riches que celle de la *Picadière*. Les résultats obtenus pour les galènes de Villaret et de Malfrèzes pa-



raissent extraordinaires et ont besoin d'être vérifiés.

Historique  
des travaux.

Les mines de Villefort ont été exploitées à une époque assez reculée. On a trouvé au Colombert une galerie qui présentait des indices de l'emploi du torréfage, et dans d'autres filons des environs, tels que celui de la Rouvière, canton des Vans, on a reconnu d'anciens travaux très-considérables et analogues à ceux qu'on exécute maintenant dans les mines de Vialas.

Il y a environ cinquante ans, on exploita les filons de Peyrelade et quelques autres. Le schlich obtenu sur les lieux était transporté sur les bords du Rhône, où l'on avait établi une fonderie près de Rochemaure (Gard); mais les frais considérables du transport ne permirent pas de continuer long-temps cette entreprise.

Une compagnie s'étant formée et ayant obtenu la concession des mines de Villefort, la fonderie fut établie, en 1777, sous la direction de M. de Gensanne. On exploita, durant les trois ou quatre premières années, le filon de cuivre pyriteux de Fressinet, près de Villefort, et les filons de galène de Peyrelade et de Mazimbert. On essaya aussi de faire des fouilles dans les filons de plomb de Chamier, Puybarès et la Rouvière, près des Vans; on abandonna bientôt les trois premiers filons, que l'on trouva trop pauvres; et l'éloignement des trois autres, leur situation dans un pays montagneux, où les transports ne peuvent se faire qu'à dos d'hommes, l'absence des forêts propres à fournir des bois d'étañonnage, déterminèrent à ne pas y poursuivre les travaux.

L'entreprise allait donc être abandonnée presque dès son origine, lorsque le hasard fit décou-

vrir du minerai dans la petite rivière du Luech, qui coule au-dessous de Vialas. On dirigea les recherches de ce côté, et, en 1781, on reconnut le filon de la Picadière, et, plus tard, ceux du Bosviel et du Colombert. Dès-lors, on s'attacha uniquement à ces filons, qui, depuis plus de quarante ans, ont alimenté la fonderie de Villefort.

Depuis quelques années, on a exécuté des recherches sur les filons de Villaret et de Malfrèzes; enfin, on vient de reprendre les filons de Peyrelade, qui paraissent avoir été abandonnés autrefois sans motifs suffisans.

## § II. — Extraction et transport au jour du minerai.

Le système général d'exploitation suivi dans les mines de Villefort consiste à couper toute la masse à exploiter en plusieurs massifs séparés par des puits et par des galeries, puis à exploiter séparément chacun des massifs.

Disposition  
générale des  
travaux.

Les galeries percées dans le filon et les traverses qui servent à l'atteindre ont 2 mètres de hauteur sur 1<sup>m</sup>,33 de largeur. Les puits qui vont d'une galerie à l'autre sont espacés de 60 mètres; ils ont de 20 à 25 mètres de hauteur, 1<sup>m</sup>,33 de largeur, perpendiculairement aux parois du filon, et 3<sup>m</sup>,53 dans l'autre sens, y compris un compartiment de 1<sup>m</sup>,33, où l'on place les échelles.

Cette disposition établie, on commence l'exploitation d'un quelconque des massifs par un travail nommé *kasths*, qui a la plus grande analogie avec les *strosses* ou gradins renversés.

Pour l'exécuter, les ouvriers, en divers points de la galerie inférieure au massif que l'on attaque, se placent sur des planchers portés par des solives appuyées dans des entailles; ils travaillent de cette manière jusqu'à ce qu'ils aient ex-

haussé le plafond d'une hauteur de galerie. Alors, on établit sur toute la galerie inférieure un plancher solide, dans lequel on laisse un trou de décharge et une ouverture pour le passage des ouvriers: ceux-ci, portés sur le plancher, continuent à abattre au-dessus d'eux, en formant des gradins renversés. Au premier triage, qui s'exécute dans les kasths, on laisse toutes les parties stériles, qui suffisent pour exhausser continuellement les ouvriers.

On exploite ainsi la masse comprise entre deux puits et deux galeries; on laisse des massifs près du puits et de la galerie supérieure, pour lier les parois du filon; on en laisse même quelquefois au plafond de la galerie inférieure, quand le filon est très-large.

Tandis que l'on exploite les massifs compris entre les plans de deux galeries d'écoulement, on fait des recherches dans les massifs inférieurs, soit en y perçant des puits, soit en ouvrant de nouvelles traverses pour les rejoindre.

Les excavations, soit dans le rocher, soit dans les filons, sont pratiquées au moyen de la poudre. Son emploi dans les mines de Vialas ne présente rien de particulier.

Mode d'excavation. On donne aux trous de mine 0<sup>m</sup>,40 à 0<sup>m</sup>,55 de profondeur, sur 0<sup>m</sup>,022 de diamètre. Les cartouches contiennent 61 grammes de poudre (2 onces); on en place quelquefois deux dans un même trou. On se sert d'épinglettes en fer de 0<sup>m</sup>,90 de longueur sur 0<sup>m</sup>,005 de diamètre; on bourre avec la poussière qu'on a obtenue du trou de mine, et par-dessus on tasse de l'argile. Les mèches sont faites avec des lanières de papier, sur lequel on a écrasé de la poudre mouillée; on emploie des amorces de coton soufflé longues d'un décimètre.

Le minerai abattu est trié grossièrement dans les kasths, jeté par les trous de décharge, et transporté au jour dans des brouettes, qui en contiennent 125 kilogrammes (3 quintaux du pays). Ces brouettes ne présentent rien de particulier. Pour élever le minerai du fond des puits qui sont percés au-dessous du niveau des galeries de roulage, on emploie des tours mus par deux hommes.

Transport  
au jour.

Ordinairement on ne boise point les galeries de roulage et d'écoulement qui sont percées dans un micaschiste très-solide. Les galeries d'allongement ouvertes dans le filon sont boisées, afin de supporter les déblais provenant de l'exploitation du massif supérieur. Ordinairement on place simplement au plafond un plancher, porté sur des solives reposant dans des entailles.

Boisage.

Dans les puits, on ne boise que les côtés perpendiculaires au filon; les solives, espacées d'un mètre, sont portées dans des entailles, et sont placées perpendiculairement aux parois du filon; on chasse derrière des bois de garnissage.

On boise avec le chêne et le châtaignier; le premier ne s'emploie qu'équarri.

L'airage a lieu au moyen de deux galeries d'écoulement, situées à des niveaux différents.

Airage.

Le minerai, amené par des brouetteurs, est déposé à l'entrée des galeries, et arrosé, à l'aide de pelles, avec l'eau qui sort de la mine, afin d'enlever la boue qui le souille. On le casse ensuite, soit avec une masse, soit avec un marteau à main; on en rejette les parties stériles, et on le sépare en minerai à cribler et en minerai à bocarder.

Triage et  
débouillage.

Le minerai trié est transporté au bocard dans

des caisses oblongues portées sur deux roues, et traînées par un homme; ces caisses contiennent 208 kilog. (cinq quintaux du pays) de minerai.

§ III. — *Résultats économiques.*

Le nombre total des ouvriers employés aux mines de Vialas, en 1821, s'élevait à cent cinquante-sept, sur lesquels il y avait quatre-vingt onze mineurs, y compris un maître - mineur et quatre sous-maîtres. Les mineurs reçoivent généralement 30 francs par mois; ils sont toutefois rangés par classes, selon le salaire qu'ils reçoivent, et passent de l'une à l'autre, quand ils l'ont mérité. On n'employait alors que trois boiseurs; les forgerons étaient au nombre de quatre. Les manoeuvres sont rangés par classes, et reçoivent depuis 15 jusqu'à 21 francs par mois. Il en est de même des casseurs et trieurs: il y a parmi ces derniers des enfans qui n'ont que 12 francs par mois. En 1821, on comptait, à Vialas, cinquante manoeuvres ou trieurs.

Les ouvriers blessés pendant leur travail, ou atteints de maladies qui sont reconnues en provenir, sont soignés par le médecin de l'établissement: pendant ce temps, ils reçoivent la moitié de leur salaire.

On consommait alors, par mois, 400 kilog. de poudre, 260 kilog. d'huile, et 45 kilog. de fer à fleurets.

Le produit des mines par mois était le suivant:

	Quintaux métriq.	Quint. ord.	Quint. du pays.
Minerai à bocarder.	1116	2232	2679
Minerai à cribler...	150	300	360

Le minerai brut, rendu au bocard, revient à environ 5 francs le quintal métrique, non compris les frais d'administration, etc.

§ IV. — *État actuel des travaux. — Observations diverses.*

Les travaux du filon de la Picadière comprennent, dans ce moment, sept plans de galeries; on y arrive par trois percemens qui atteignent les premier, deuxième et quatrième plans. Les sixième et septième plans sont noyés, et demandent, pour la continuation des travaux, une nouvelle galerie d'écoulement; on peut aussi les prolonger au-delà de la faille d'argile, qui ne fait qu'interrompre le filon, et aller joindre par là le filon de Villaret.

Il existe à la mine du Colombert deux filons, qui sont coupés par un même percement. Le filon des *Amiens* a trois plans de galeries, ainsi que celui des *Avesnes*; mais on a commencé à percer dans ce dernier les galeries du quatrième plan; les eaux, qui y sont arrivées tout-à-coup, et qui ont rempli le puits que l'on avait approfondi, ont interrompu ces travaux, que l'on n'espère guère reprendre qu'après le percement d'une nouvelle galerie d'écoulement, qu'on fera avec d'autant plus de motifs, que le filon paraît s'enrichir dans la profondeur.

Les travaux du filon du Bosviel présentent sept plans de galeries. Les deux plans inférieurs sont intacts; en outre on a tout lieu de croire que l'on trouvera du minerai en prolongeant les travaux vers le Colombert. Il y a au Bosviel trois galeries d'écoulement.

Les travaux du filon de Mazimbert consistent en trois galeries ouvertes dans le filon. Les deux galeries inférieures ont donné un minerai très-disséminé; ce filon offre peu d'espoir.



Les travaux exécutés sur les filons de Villaret et de Malfrèzes sont si peu considérables, qu'on n'en peut rien conclure; mais ces recherches sont certainement à reprendre.

Les filons de Peyrelade, quelque peu puissans qu'ils soient, sont peut-être les mieux réglés des environs de Villefort, et si le minerai en est aussi riche qu'on le dit, on les exploiterait certainement avec avantage.

On voit, d'après cet exposé, que les mines de Villefort présentent encore de grandes ressources, et qu'un grand nombre de massifs, ou même de filons bien reconnus n'ont, pour ainsi dire, point été attaqués.

Mais, pour tirer tout le parti possible de ces richesses, il me paraît indispensable, non pas de changer le mode d'exploitation, qui, en lui-même, est très-bon et très-bien approprié à l'espèce de gîte du minerai, mais d'exécuter certains travaux dans des vues plus étendues qu'on ne l'a fait jusqu'ici. Je veux sur-tout parler des galeries d'écoulement que l'on a percées, pour ainsi dire, à chaque plan de galerie, à mesure que les travaux ont été approfondis; tandis qu'on pouvait, en attaquant, dès l'origine, les filons le plus bas possible, n'ouvrir qu'un seul percement. Par un motif semblable, il était bien naturel de faire communiquer les travaux des trois mines, puisqu'on sait que les filons communiquent entre eux, soit par leur prolongement, soit par des ramifications: on aurait par là reconnu de nouveaux massifs et ouvert un champ plus vaste à l'exploitation.

Je ferai, en outre, observer qu'on a été attaquer les filons de Malfrèzes et de Villaret à plus de 4 kilomètres de Vialas, dans un pays presque

inabordable, tandis que ces mêmes filons se montrent tout près de Vialas. Le filon de Villaret, notamment, traverse la montagne de la Picadière, où il est coupé par le filon que l'on y exploite; une galerie de recherche, poussée dans la mine de la Picadière, aurait donc plusieurs avantages: 1°. elle ferait reconnaître le prolongement du filon que l'on exploite; 2°. elle atteindrait le filon de Villaret à un niveau très-bas, avantage fort grand, si on le jugeait exploitable.

Enfin je ferai remarquer qu'il est bien à désirer que, dans des mines de l'importance de celles de Villefort, on abandonne le mode de transport par brouettes, pour lui substituer un roulage moins pénible, plus expéditif et moins dispendieux.

Je dois ajouter, en terminant, que la plupart des observations que je viens de faire ne s'appliquent pas aux travaux que l'on exécute actuellement. Depuis 1822, la compagnie des mines de Villefort, sur la proposition de M. Mosnier-Chappelle, son Directeur, a ordonné l'exécution d'une immense galerie d'écoulement, tracée d'après les vues les plus grandes et les plus justes; ce percement, qui suivra constamment les filons, aura plus d'un kilomètre de longueur, et donnera écoulement aux eaux des trois mines, dans lesquelles il ouvrira, dans la profondeur, de nouveaux champs d'exploitation. Enfin, si le filon de Villaret est productif, cette même galerie, prolongée, l'atteindra à un niveau très-bas. Ce bel ouvrage doit donc éviter les frais de plusieurs autres percemens, et mettre, pour un long temps, à l'abri des eaux les travaux des mines de Vialas.