
SUITE DU MÉMOIRE

SUR

LES MINES D'ÉTAIN DE SAXE;
 PAR M. MANÈS, Ingénieur au Corps royal
des Mines (1).

MINES D'ÉTAIN DE GEYER.

LA contrée de Geyer est comprise entre deux ruisseaux parallèles, dirigés du nord-ouest au sud-est. Ces ruisseaux, nommés l'un le Mühlenbach, et l'autre le Greifenbach, courent dans de petites vallées étroites et profondes; ils vont, tous deux, se réunir au ruisseau de Tanneberg, qui coule du nord-est au sud-ouest, et se jette, quelques pas plus loin, dans la Zschopau. Le Greifenbach, prenant sa source au pied sud du Greifenstein, sépare la chaîne de Geyer de celle de Freywald; il forme la limite entre la contrée de Geyer et celle d'Ehrenfriedersdorf. Le Mühlenbach, sur les bords duquel est bâtie la petite ville de Geyer, est dominé, à l'ouest, par une suite de monts élevés, dont la crête constitue une véritable plaine. La chaîne de Geyer, un peu plus haute que celle d'Ehrenfriedersdorf, et couverte en grande partie de forêts, offre, au nord, le Schlegelsberg, et, au sud, le Geyersberg, deux monts que sépare un petit ravin partant de la ville, et courant de l'ouest à l'est. Le Schlegelsberg, recouvert d'un grand nombre

Aspect
physique.

(1) Voyez, tome VIII de ce recueil, le commencement de ce Mémoire.

de haldes et fouilles anciennes, fut célèbre autrefois par une exploitation abondante d'argent et d'étain. Le Geyersberg, élevé d'environ 250 toises au-dessus du Greifenbach, contient une riche mine d'étain qu'on exploite avec avantage depuis plusieurs siècles; il montre au plus haut point, sur son versant ouest, une grande excavation provenant des travaux qu'on y a faits.

Historique. Ce fut vers l'an 1400, du temps que Geyer et une grande partie des lieux voisins appartenaient aux comtes et sieurs de Schöneburg et Waldenburg, que l'on commença à tirer parti du Stockwerk de Geyer. Il paraît certain que ce furent des *Eigenlöhner* (1) qui entreprirent cette exploitation; et que, de 1400 à 1700, ce furent toujours des *Eigenlöhner* qui la dirigèrent. Mais quel mode d'extraction suivirent-ils? quelle quantité d'étain retirèrent-ils dans cet intervalle? C'est ce que l'histoire ne nous a pas appris. Il est permis toutefois de présumer, d'après l'examen du Stockwerk, pénétré d'étain de toutes parts, que des travaux qui s'étendirent sur une telle masse, jusqu'à une profondeur de 20 à 30 toises, ne peuvent avoir été que très-lucratifs. Quoi qu'il en soit, vers l'an 1700, cette mine offrant toujours des chances avantageuses, il s'établit des sociétés qui exploitèrent concurremment avec les *Eigenlöhner*. Bientôt la perspective d'un gain assuré fit augmenter encore le nombre des exploitans; et, en 1740, on put

(1) On nomme ainsi les *individus* qui exploitent de petites mines, en vertu des concessions du souverain, par opposition avec les *compagnies*, auxquelles la plupart des mines importantes sont concédées.

compter jusqu'à vingt-deux mines en activité. Quelque désavantageux que dût être un tel système, de 1740 à 1773, on obtint toujours, par an, de 200 à 500 quintaux d'étain, et malgré les dépenses considérables en galeries d'écoulement et machines d'épuisement, cinq mines donnaient, dans ce laps de temps, un produit net de 47,360 écus de Saxe. Cependant ce grand nombre de petites propriétés, dont les maîtres ne suivaient d'autres règles que celles dictées par l'intérêt personnel, portèrent de trop grands préjudices aux uns et aux autres pour qu'ils ne fussent pas bientôt reconnus de tous. Aussi, en 1773, les sociétaires et les *Eigenlöhner* se réunirent-ils pour remédier à cet inconvénient. Ils commencèrent alors à établir, dans la profondeur, à l'extrémité nord du Stockwerk, des travaux réguliers, que le bas prix de l'étain, le peu de demandes et les dépenses considérables de réparations les forcèrent d'abandonner pour un temps. De 1777 à 1781, ils se bornèrent à exploiter la partie supérieure; alors ils reprirent les travaux souterrains, qu'ils poursuivirent jusqu'en 1802, où, par suite du peu de précautions, des éboulemens considérables eurent lieu, qui les interrompirent entièrement. En 1806, le Roi de Saxe prit enfin ces mines à son compte, et fit établir, du côté sud du Stockwerk, une exploitation régulière, qui se continue encore aujourd'hui.

Le Stockwerk de Geyer se compose d'une masse Nature du Stockwerk. considérable de granite encaissée dans un terrain de gneiss, qui offre tout autour une inclinaison uniforme vers le nord-ouest. Cette masse,

dont la plus grande longueur est dans le sens nord-sud, offre, dans cette direction, une forme rentrante, tandis que la coupe transversale va en s'élargissant dans la profondeur; l'inclinaison de ses parois est, du reste, uniforme et d'environ 45° . La hauteur connue de cette masse, depuis la surface du terrain jusqu'au plus profond des travaux, est de 25 toises. Sa base supérieure, encore inexploitée, avait un petit diamètre de 40 à 50 toises, et un grand de 60 à 65. Sa surface supérieure actuelle, profonde de 30 toises au-dessous du niveau, a de 100 à 110 toises de longueur et de 70 à 80 de largeur. Ce granite nous paraît, du reste, former, dans le gneiss qui l'encaisse, une masse de même époque de formation que celui-ci, et due seulement à des rapports différens d'affinité, ainsi que le granite du Greifenstein.

Le gneiss du Geyersberg est un gneiss schisteux, composé de quartz, de mica et d'un peu de feldspath: ces parties n'y sont pas mélangées indistinctement, mais en veines minces séparées, ondulées les unes sur les autres. Ce gneiss forme des couches puissantes de 10 pouces à 4 pieds, qui penchent de 5 à 15° vers le nord-ouest, et sont traversées de fissures sous différens angles; ce gneiss contient d'ailleurs des filons de quartz stannifères, dont quelques-uns ont paru dignes d'exploitation.

Le granite encaissé dans ce gneiss, et constituant la masse du Stockwerk, est à grains fins, blanc rougeâtre, composé de quartz blanc, gris et brunâtre, de mica blanc grisâtre et jaune d'or, et de feldspath rougeâtre et blanc grisâtre; il

contient quelquefois aussi un peu de lithomarge endurcie et du schorl; le feldspath y est toujours très-prédominant. Ce granite est très-solide, sonore, et susceptible de poli. Il est en couches de 2 à 10 pieds, qui plongent de 5 à 10° vers le sud-est, et sont traversées de beaucoup de fissures sous différens angles.

Ce granite, avant de se joindre au gneiss, est entouré, sur tous ses points, d'une ceinture de quelques pouces à quelques pieds, qu'on désigne sous le nom de *Stockscheider*, et qui est formée d'un granite fort différent du premier. Il contient le feldspath et le quartz en morceaux de 2 à 16 pouces de longueur et largeur, et d'un quart à 2 pouces d'épaisseur. Le feldspath blanc rougeâtre y est encore prédominant, et le mica noirâtre en la moindre proportion; le feldspath se trouve souvent en fragmens rhomboïdaux de 3 à 4 pouces. Le mica tout noir, semblable à la blende, y est enfermé par nids, en morceaux de 2 à 6 pouces; enfin le quartz occupe souvent de grands espaces, sous forme cristalline et compacte; il est à cassure esquilleuse, et, sur quelques points, en cristaux pyramidaux, formant des couches qui alternent avec celles de la lithomarge endurcie, mélangée au mica. Du reste, cette roche m'a paru toujours adhérente au granite et au gneiss; il est certain, d'ailleurs, qu'elle ne renferme aucun fragment de ces dernières. Je ne saurais donc admettre qu'elle soit plus nouvelle que le granite du Stockwerk.

Tout le Stockwerk est traversé d'une quantité innombrable de filons horizontaux et verticaux, qui sont composés de quartz stannifère, puissans

de quelques lignes ou de quelques pouces, et sans doute de même âge que le granite qui les renferme. Il contient en outre, dans le milieu, un filon puissant d'un quart à 2 toises, qui offre de grandes différences avec les premiers, et paraît de formation plus nouvelle.

Les premiers filons se dirigent entre 3 et 4 heures de la boussole; ils sont presque parallèles, s'inclinent vers le sud-est sous tous les degrés entre 70 et 80; ils n'ont aucune lisière ou salebande, et sont quelquefois si rapprochés, qu'il n'y a pas de roche visible entre eux. Souvent ils sont, dans la direction et l'inclinaison, quelquefois même entièrement coupés, et repaissent bientôt dans la même direction. Ils traversent, du reste, toute la masse du Stockwerk, et se terminent, sans exception, au Stockscheider.

Les parties constituantes de ces filons sont en grande partie quartz et un peu de mica, avec ou sans étain disséminé. Près des séparations de couches de granite, on trouve sur-tout de l'étain cristallisé et compacte, rarement un peu de wolfram et schorl, et encore plus rarement du molybdène sulfuré.

La roche qui touche ces filons est altérée sur 2 à 3 pouces. Le feldspath et le mica y manquent presque entièrement, ou sont décomposés; le quartz seul y est généralement visible et à grains fins compactes. Ce quartz et les parties décomposées tiennent plus ou moins d'étain invisible, du wolfram, du schorl et du fer arsenical. Ces parties de roche métallifère sont, du reste, plus fréquentes vers les parois des filons; en s'éloignant d'eux, elles deviennent de moindres en moindres,

et finissent bientôt entièrement: de là vient que la roche, de grise qu'elle est près des filons, passe insensiblement dans la couleur claire du granite.

Dans toute l'étendue du Stockwerk, du sud au nord, trois à quatre jusqu'à douze de ces filons, séparés les uns des autres par 2 à 10 pouces de roche métallifère, se prolongent sur une largeur totale de 3 à 4 toises, et sont entourés, des deux côtés, d'une masse de 1 à 5 toises d'un granite privé de fentes et filons, mais cependant imprégné d'un peu d'étain. Ces filons composés sont nommés *züge*; le granite entre deux *züge*, un *kamm*. Ces *züge* sont généralement parallèles entre eux comme les petits filons qui les composent; on en voit cependant deux se couper sous un angle de 8 à 15°, et s'ennoblir à la croix; mais c'est la seule exception. Ces *züge* sont, au reste, de teneur différente; ils paraissent toujours plus riches près des couches les plus minces, comme si une couche de la roche avait eu plus ou moins de tendance à la production de l'étain. Il semble aussi que la teneur en étain se soit accumulée près de la séparation des couches, et de là ait passé dans la roche. C'est ce que confirme le fait, que la plus grande teneur est toujours immédiatement dessus et dessous la séparation des couches.

Le filon puissant, nommé *Rotherfall*, se dirige vers 6 heures, s'incline de 60 à 80 degrés vers le nord-est, et ne contient que du quartz et de l'argile: il se distingue des autres filons, 1°. par une beaucoup plus grande puissance; 2°. en ce qu'il a lisière et salebande; 3°. en ce que, d'inclinaison

et de direction différentes, il coupe plusieurs de ces filons sous un angle de 30 à 45 degrés; 4°. en ce qu'il se prolonge dans le gneiss; 5°. en ce qu'il ne contient pas du tout d'étain, mais seulement, dans le granite du Stockwerk, de l'argile, du quartz et du granite décomposé, et, dans le gneiss, du quartz et de l'argile rouge ferrugineuse, et du gneiss altéré. Le Rotherfall n'a, du reste, aucune influence sur les filons composés, qu'il traverse en les rejetant quelquefois un peu.

Exploitation
du
Stockwerk.

L'exploitation du Stockwerk de Geyera, comme nous l'avons déjà dit, été soumise, depuis son origine, à quatre systèmes différens, qui lui ont été plus ou moins avantageux.

La première époque fut celle de 1400 à 1700, où des *Eigenlöhner* la dirigèrent. La grande excavation au jour qui se montre au haut du Geyersberg, et qui a 30 toises de profondeur, fut le résultat de leurs travaux. On ne sait point au juste quel mode d'extraction ils suivirent; mais si l'on observe qu'ils exploitèrent cette masse entièrement, à l'exception d'un pilier de granite, qui, à cause de son peu de richesse, est resté intact dans le milieu, il paraîtra très-probable que ce fut à ciel ouvert. Quoi qu'il en soit, on trouve, d'après un calcul approximatif, que la masse exploitée pendant ces trois cents ans, a dû être double de celle exploitée de 1700 à 1778. L'étain produit dans ce dernier espace s'est élevé à 22298 quintaux; celui produit de 1400 à 1700 doit donc avoir été, si l'on admet une teneur uniforme dans tout le Stockwerk, de 44596 quintaux.

La deuxième époque fut celle qui s'écoula de 1700 à 1773. Dans cet intervalle, un grand nom-

bre d'*Eigenlöhner* et de petites sociétés creusèrent dans le Stockwerk une multitude de puits, d'où ils s'étendirent irrégulièrement dans tous les sens, pratiquant, au moyen du feu, dans les endroits les plus riches de vastes chambres qu'ils soutenaient à peine. A cette époque, ils percèrent aussi de petites galeries d'écoulement, et établirent à grands frais de mauvaises machines d'épuisement, pour se débarrasser des eaux qui les gênaient; mais ce qui portait le plus grand obstacle au succès de ces établissemens, c'étaient le peu d'étendue de chacune et le peu d'ensemble dans les dispositions. Aussi résolurent-ils bientôt de ne plus former qu'une seule et même société, ce qui détermina un troisième changement.

A cette époque, qui dura de 1773 à 1802, les travaux, soumis à une même compagnie, furent dirigés régulièrement à l'extrémité nord du Stockwerk, et la mine prit le nom de *Langenzeche*. On y creusa un puits, qui atteignit une profondeur de 24 à 30 toises, duquel on poussa des travaux sur treize filons composés. Les travaux supérieurs étaient asséchés par la galerie *Hirtenstollen*, poussée à partir de la ville de Geyer, sur le penchant est du Geyersberg, à 5, 8 et 14 toises au-dessous du jour. Ceux inférieurs conduisaient leurs eaux au puits, d'où elles étaient versées dans la galerie d'écoulement par un système de dix pompes mues par une roue de 36 pieds de hauteur, qui était placée à l'embouchure de la galerie, et communiquait au puits par une suite de tirans de 140 toises de longueur.

Les travaux de *Langenzeche* se faisaient, partie à la poudre, par *strossen* et *förstenbau* (c'est-à-dire par gradins droits et gradins renversés), partie

au feu, par galeries et gradins renversés (*örter et fürstenbau*). Les travaux à la poudre, qui avaient lieu sur-tout dans la profondeur, où l'air n'aurait pas été suffisant pour alimenter les foyers, se faisaient à la journée, pour extraire, par ce moyen, 400 quintaux de minerai, donnant communément de sept huitièmes à un quintal d'étain (quelquefois aussi 2 à 3 quintaux, comme aussi, dans d'autres cas, seulement de trois huitièmes à un demi). Les frais se montaient de 17 à 27 écus, tandis que, pour extraire avec le feu la même quantité, il n'en coûtait, terme moyen et tous les matériaux compris, que 10 écus un quart. Au reste, ces travaux par le feu se faisaient à raison de 21 écus par quintal d'étain marchand. Les ouvriers devaient non-seulement extraire, hacher, laver et fondre, mais aussi pourvoir aux galeries d'extraction, fournir les matériaux nécessaires à leur soutènement, et payer le *wagegeld*, ou droit de pesée. Le maintien des machines d'épuisement, des puits et galeries d'écoulement, des laveries, fours de grillage et fonderies, était au compte de la société.

Le roulage de la mine avait lieu, soit avec des chiens de mine, soit avec des brouettes. L'extraction au jour se fit d'abord à l'aide de treuils; plus tard, on employa une machine à molettes dont on voit encore la halde. Dans les premiers temps, le minerai était élevé de 4 à 9 toises de profondeur dans des tonnes jusqu'à la galerie d'écoulement, et de là charroyé au jour, dans un chien, sur une longueur de 100 toises. Six hommes étaient nécessaires à ce travail; savoir, un brouetteur, un chargeur des tonnes, un homme du treuil, et trois rouleurs de chiens. Ils de-

vaient, chaque jour, extraire 120 quintaux de minerai, et recevaient ensemble 13 gros 8 pfennings.

La quatrième époque, dans l'exploitation du Stockwerk de Geyer, commença en 1806 : c'est celle où le Roi de Saxe la prit à son compte, et la fit transporter du côté du sud-est, où elle se continue encore. Cette exploitation est conduite régulièrement par étages, de 10 en 10 toises, qu'on prend de haut en bas. Aujourd'hui ces travaux ont 25 toises de profondeur; ils sont asséchés par la *hirtenstollen*, galerie d'écoulement qui apporte sous le puits principal une profondeur de 10 toises. Les eaux du fond sont versées dans cette galerie par trois pompes de 8 pouces, mues par une petite roue de 21 pieds, située à l'intérieur, et recevant l'eau motrice du jour par un canal. On s'occupe maintenant de percer une nouvelle galerie d'écoulement, qui part du même niveau que la première, mais qui, se rendant droit au Stockwerk et sans faire de ressauts, l'atteindra 2 toises plus bas, et permettra d'employer une plus grande roue, de 30 à 35 pieds, pour mouvoir les pompes.

On pénètre dans les travaux par un puits creusé dans la masse même du Stockwerk. On voulait d'abord, pour éviter de nouveaux éboulemens, le percer hors de cette masse, qu'on aurait atteinte par une galerie; mais diverses considérations s'y opposèrent. Ce puits, profond de 8 toises, conduit à de vastes chambres, par lesquelles on parvient au niveau de la galerie d'écoulement, qui forme le sol du premier étage. Le second étage, encore peu attaqué, est 10 toises plus bas,

et au-dessous on a encore percé de 5 toises un petit puits qui sert à-la-fois à la reconnaissance de la masse et à la disposition d'un nouvel étage.

Dans cette partie du Stockwerk, on suit deux filons composés principaux, qu'on attaque, selon la dureté de la roche, par la poudre ou par le feu. Dans tous les cas, on prend de part et d'autre des filons une partie du granite qui les sépare, en ayant soin de laisser au milieu des piliers de 3 à 4 toises d'épaisseur, qui se correspondent d'étage en étage.

Le travail à la poudre a lieu dans les parties les plus tendres de la roche, et généralement sur les filons mêmes. Ce travail est conduit par *strosen* ou *förstenbau*. Les gradins ont ordinairement une demi-toise à une toise de largeur sur une demi-toise de hauteur. Il y a sur chacun un ou deux ouvriers : chaque ouvrier tire par jour deux coups de mine de 20 à 24 pouces de profondeur. Une toise cube, donnant 800 quintaux de minerai, exige ordinairement cent soixante-dix journées d'ouvriers, 36 à 40 livres de poudre, et revient, en définitive, de 48 à 50 écus.

Le travail par le feu a lieu sur-tout dans le granite stannifère qui sépare les filons composés. Les ouvrages y sont conduits par galeries et gradins renversés (*örter* et *förstenbau*). On prépare les bûchers une à deux fois la semaine; on y met le feu; et, deux jours après, on vient détacher, soit au pic, soit à la poudre, les parties désagrégées. Pour extraire, par ce moyen, une toise cube, donnant de 700 à 800 quintaux de minerai, et exigeant quatre-vingts journées d'ouvriers, on use

2 à 3 cordes de bois, plus 15 livres de poudre; le tout revenant de 25 à 26 écus.

Pour tirer le plus grand parti possible du mode d'exploitation par le feu, il faut avoir égard à plusieurs considérations :

1°. Il faut disposer toujours les travaux de manière à avoir un bon airage. Ce qu'il y a de mieux à faire pour parvenir à ce but, c'est de disposer sur chaque filon composé les étages d'exploitation à 6 à 10 toises les uns au-dessus des autres; de les faire communiquer de 8 en 10 toises par des puits, et d'y établir ensuite des ouvrages à gradins. Quant au mode de gradins qu'il convient d'employer, nous dirons qu'à Geyer on ne fait usage que de ceux en montant; on a proposé du reste, depuis long-temps, d'établir aussi des gradins en descendant, et il paraît qu'ils pourraient être, dans beaucoup de cas, aussi avantageux que les autres, sur-tout si le courant d'air, bien dirigé, pouvait agir sur les gradins opposés.

2°. Il faut toujours avoir soin que les foyers soient disposés le mieux possible, relativement à la partie de la roche qu'on veut attaquer, et selon qu'on veut faire agir le feu horizontalement ou verticalement, donner aux bois qui le composent un arrangement différent.

(a) Dans le percement des galeries d'allongement ou de traverse, qui s'effectue à Geyer partie par le feu et partie par la poudre, le feu ne devant agir qu'horizontalement ou sur la face du fond de la galerie, on dispose les bûches contre cette paroi sous un angle de 45 degrés, et sur un lit de bûches rangées en croix pour le courant d'air.

On entoure, en outre, ces bûches d'une muraille de gros quartiers de minerai extraits à la poudre, afin que la flamme ne puisse avoir aucune action sur le derrière et que peu contre le faite. On y trouve d'ailleurs cet avantage, que le feu non-seulement désagrège ces gros morceaux, mais encore leur fait subir un grillage.

(b) Dans l'exploitation par gradins en montant, on a souvent besoin d'attaquer le faite du lieu d'extraction; on dispose alors, à Geyer, tout le bois qui compose le bûcher, en croix l'un sur l'autre, de manière à laisser des intervalles, et par ces canaux d'air il se forme des courans qui dirigent toute la flamme dans la hauteur.

3°. Il faut disposer la masse qu'on veut attaquer à bien recevoir l'effet du feu. Si, par le feu auquel cette masse a été exposée précédemment, sa surface est devenue trop égale, il faut la rendre de nouveau inégale par le tirage à la poudre, afin que la flamme puisse la toucher en plus de points, et pénétrer à l'intérieur par plus de fentes : c'est aussi ce qu'on fait à Geyer.

Le roulage dans la mine et l'élévation au jour des minerais extraits ont lieu comme dans les premiers temps de l'exploitation. Le minerai extrait est roulé aux puits dans des brouettes du contenu d'un quintal, et de là élevé au jour dans de petites tonnes de même capacité, à l'aide de treuils à bras. Les rouleurs et extracteurs doivent livrer, chaque jour, 120 tonnes de minerai; ils travaillent, du reste, à prix fait, et reçoivent ensemble 5 écus 8 gros pour 30 voitures de minerai.

Les minerais, rendus au jour, sont cassés en

petits morceaux de la grosseur du poing, pour le bocard; les plus durs sont préalablement grillés en tas. Cette opération revient à 4 écus 9 gros par 30 voitures.

Les ouvriers chargés de ce travail sont, en outre, tenus de charger les voitures qui conduisent les minerais cassés aux bocards. Ces voitures à chevaux, du contenu de 14 à 16 quintaux, sont conduites par des manœuvres, dont la paie est de 4 écus 12 gros par 30 voitures.

Le minerai d'étain étant intimement engagé dans sa roche, il faut, pour l'en séparer, le réduire en schlich, auquel on fait subir ensuite un grand nombre de lavages. Il y a de grandes précautions à prendre dans le grain du schlich à obtenir au bocard; il faut :

1°. Que ce grain soit toujours le plus égal possible, pour faciliter la séparation ultérieure des parties étrangères;

2°. Qu'il ait une grosseur convenable. S'il est trop gros, le schlich d'étain obtenu par le lavage retient beaucoup de gangue; s'il est trop fin, on perd beaucoup d'étain, que l'eau entraîne. En général, les dimensions du grain à obtenir doivent se déterminer d'après la manière d'être de l'étain oxidé dans la roche. Est-il disséminé en parties grossières, on bocardera à gros grains; est-il, au contraire, disséminé en parties fines, on bocardera fin : de là vient aussi qu'il faudrait éviter de bocarder indistinctement ensemble toutes les roches de minerai d'une même mine, et qu'un triage préalable de ces roches serait fort avantageux.

La grosseur du grain que l'on obtient au bo-

card dépend entièrement du garçon du bocard qui dirige les machines. L'égalité de grains en dépend aussi, en ce qu'elle est le résultat d'une marche uniforme; mais elle se trouve de plus liée à la nature du bocard.

Dans le bocardage à la fente, la sole de l'auge s'incline à partir du milieu vers les deux extrémités. Le minerai est donné sous le pilon du milieu, qui a une moindre élévation que les deux autres semblables à cet égard. Dans cette méthode, on n'obtient jamais un grain égal; car, ou la fente est libre, et le minerai soulevé passe indistinctement à travers, ou cette fente est abritée d'une planche qui retient une partie des grains de grosseur convenable, et les rejette sous les pilons.

Le bocardage à la grille est encore moins avantageux que celui à la fente, et soit que cette grille soit placée sur le devant ou sur le côté, jamais on ne peut ici espérer d'avoir un grain égal: en effet, outre que souvent les trous viennent à se boucher, tous les grains qui se rendent à la grille et ne rencontrent pas les trous, sont pilés de nouveau, et acquièrent un degré de finesse beaucoup trop grand.

Le bocardage à la bonde est celui de tous où l'on est le plus maître d'obtenir un grain désiré. Dans celui-ci, la sole de l'auge s'incline vers la bonde: le pilon opposé qui reçoit le minerai a la plus grande pesanteur et la moindre élévation; celui le plus rapproché a, au contraire, le moins de poids et le plus de jeu. Dans cette méthode, le minerai qui sort de dessous le premier pilon, avec le volume convenable à la quantité d'eau de

l'auge, fuit avec elle, passe sous les contre-pilons alors levés, sans en être frappé de nouveau, et s'échappe par la bonde. Si le minerai sort, au contraire, du premier pilon trop gros, il demeure sous les pilons deuxième ou troisième, dont il subit le choc, et ce n'est, en définitive, qu'après avoir acquis sa grosseur déterminée, qu'il est entraîné hors de l'auge: c'est d'après ces raisons, prouvées par l'expérience, que le bocardage à la bonde a été adopté dans la plupart des mines d'étain de la Saxe.

A Geyer, on ne voit que de ces bocards à bonde; ils sont tous à deux auges de trois pilons chacune, et mus par une roue à chute supérieure de 14 pieds de diamètre. Leurs dimensions et construction étant, du reste, les mêmes qu'à Altenberg, nous croyons devoir ne pas les rappeler ici. Les schlichs, sortant de l'auge des bocards, vont se déposer dans trois canaux disposés à la suite les uns des autres. Le premier, long de 3 pieds, large de 12 pouces, et ayant la forme d'un coin, dont la hauteur de la base est de 12 pouces, se nomme *gefälle*; c'est dans celui-ci que demeure le minerai le plus gros: les deux autres, longs de 12 pieds, larges de 12 pouces, profonds de 12 pouces, sont rectangulaires, et désignés, le premier sous le nom de *graben*, le deuxième sous celui de *geringe*. L'eau, à sa sortie de ce dernier, va se jeter dans la rivière; en général, un tel bocard passe, en 24 heures, 180 à 200 quintaux de minerai brut.

Dans les premiers temps, les laveries de Geyer se composaient, comme la plupart de celles qu'on voit encore à Altenberg, de tables à toiles, schlem-

graben et tables dormantes. Les dimensions de ces diversés machines y étaient absolument les mêmes, ainsi que la manière de s'en servir. Les différens schlichs obtenus du bocard étaient passés directement aux tables à toiles et, lorsqu'il s'était ramassé sur les toiles une épaisseur d'une demi-ligne à une ligne de schlich, on lavait les 5 premières toiles dans une première caisse, les trois autres dans une seconde : le résidu de la première caisse était ensuite rendu pur sur le *schlem-graben*, et celui de la seconde sur la table dormante. Le schlich ainsi purifié se nommait *kies*, et de chaque 30 voitures on retirait, terme moyen, 4 quintaux 55 livres de *kies*. Les frais de préparation, à partir du cassage exclusivement, et en y comprenant les bois à chauffer des laveries, se montaient à 5 écus 7 gros 6 pfennings et demi.

Aujourd'hui, les laveries de Geyer se composent seulement de 2 tables à secousse, et sur ces tables on amène le schlich à l'état de pureté nécessaire pour être grillé sans avoir besoin de le passer, comme à Altenberg, ni sur le *schlem-graben* ni sur la table dormante. Les tables à secousse de Geyer ont, du reste, les mêmes dimensions que celles d'Altenberg, et sont mues de la même manière. Les manipulations y sont établies sur les mêmes principes, ainsi que l'inclinaison, la tension et la secousse, qui sont toujours conformes à la nature du schlich soumis au lavage. Les schlichs obtenus du bocard, *gefälle*, *graben* ou *geringe*, sont passés séparément sur les tables à secousse. Chaque fois, on fait sur la table 3 séparations : l'une vers la tête, qui a 10 à 20 pouces

de large, et qu'on met en tas de côté; l'autre, qui va jusqu'au milieu (qu'on relave de même pour obtenir de nouveau 10 à 20 pouces de bon schlich, qu'on joint au premier, tandis que la deuxième division de ce second lavage est réunie, selon sa nature, soit au *graben*, soit au *geringe*); enfin, la troisième du milieu au bas, qu'on rejette dans tous les cas. Lorsqu'on a obtenu, en 3 tas séparés, une quantité suffisante de bon schlich des 3 natures de schlich du bocard, on les repasse encore une fois, et séparément, sur la table à secousse, et on achève, cette fois, de les purifier et de les amener à l'état de *kies* bon à griller. Par cette méthode de lavage, les frais de préparation de 30 voitures se montent ordinairement à 4 écus.

Le grillage du schlich lavé s'opère dans un fourneau à réverbère, long de 12 pieds, large de 9, et haut de 8 pouces sur les côtés, et de 20 pouces au milieu. Il est construit en brique, et a sa chauffe par côté; on y grille à-la-fois 18 à 20 quintaux de schlich *kies* avec trois quarts à une corde de bois fendu, de 5 pieds de longueur, 6 pieds de largeur, et 6 pieds de hauteur. Quelquefois même, quand il y a beaucoup de fer arsenical, de blende ou de wolfram, on consomme jusqu'à une corde un quart. Pour séparer ensuite du schlich grillé les parties étrangères devenues plus légères, on le lave encore une fois au *schlem-graben* et une fois aux tables dormantes. De 2 quintaux et demi de schlich non grillé *kies*, on obtient environ 1 quintal de schlich pur, dit *zinnstein*. Les frais de rotissage et de lavage de 10 quintaux de *kies* sont d'un écu 12 gros.

Le schlich pur est fondu dans un petit four à

Grillage
du schlich.

Fondage
du schlich.

manche, de 7 pieds de hauteur, bâti de pierres de granite, et d'une manière analogue à ceux d'Altenberg; en 24 heures, on y passe de 6 à 9 quintaux. Pour obtenir 1 quintal d'étain, il faut 1 quintal et demi à 2 quintaux et demi de schlich et 1 cinquième à 1 tonne trois quarts de charbon, de 26,400 pouces cubes. Les frais de fondage pour 1 quintal d'étain sont de 8 gros 5 liards.

Résultats
généraux.

Il résulte de ce qui précède que d'une toise cube on retire ordinairement :

800 quintaux de minerai ;
Que 400 quintaux de minerai donnent 4 quintaux et demi de schlich non grillé,
Se réduisant à 2 quintaux de schlich grillé,
Qui donnent moyennement 1 quintal d'étain fondu.

D'ailleurs, les frais d'extraction, préparation et fondage de ces 400 quintaux de minerai, sont les suivans :

Frais d'exploitation de 400 quintaux de minerai	15 écus, terme moy.
Frais d'élévation au jour, et roulage intérieur	5 8 gros.
Frais de cassage	4 9
Frais de transport au jour	4 12
Frais de préparation (bocardage et premier lavage	4 5
Frais de grillage et purification	1 20
Frais de fondage	0 9
TOTAL	35 15 gros.

Ainsi, le quintal d'étain revient maintenant

à 35 écus et demi : or, il ne vaut, dans le commerce, que 28 à 29 écus. L'exploitation du Stockwerk de Geyer n'offre donc aucun avantage : aussi voit-on que, depuis plusieurs années, le Roi de Saxe est obligé de donner, tous les ans, une somme de 1200 à 1500 écus pour l'entretenir.

En 1820, on fabriqua à Geyer 270 quintaux, 10 livres d'étain, qu'on vendit 7828 écus 23 gros 5 liards. Il y eut un déficit de 3 écus par action à chaque trimestre; de sorte que la somme déboursée fut de 1536 écus. Les actions furent estimées encore 200 écus. Il y avait 300 ouvriers employés sous la direction d'un juré de mines.

TABLEAU COMPARATIF

Du bocardage et lavage d'un même minerai dans deux établissemens différens.

Quantité de minerai passée au bocard.	Temps du bocardage.	Nombre de jours de travail dans la semaine et d'heures dans le jour.		Nombre de pilons en activité.	Nombre des ouvriers employés.	FRAIS du bocardage,		Durée du lavage du schlich.	Nombre de jours de travail dans la semaine et d'heures dans le jour.		
		en général.	par fuhr.			jours.	jours.		heures.		
37	13	7	24	6	2	th. g. pf. 1 0. 11	8 pf. $\frac{1}{37}$	16	6	13	
536	19	7	24	6	2	th. g. pf. 1 13 7	8 pf. $\frac{2}{11}$	16	6	13	

Il résulte de ce tableau que, dans le lavage sur les tables à ron 6 gros : les 30 fuhrs reviennent donc à 7 écus 12 gros, et si montera à 11 écus.

Dans le lavage sur les tables à secousse, un fuhr coûte matériaux nécessaires montent à 4 écus ; le tout se monte donc bien moins pénible que celle des tables à toiles, sont plus avancite, environ dans le rapport de 3 à 2 ; 2°. en ce qu'à égalité de à 11. A la vérité, le schlich qu'on obtient sur ces tables à secousse est toujours moins pur que celui des tables à toiles : de telle sorte, par exemple, que si un quintal de schlich, sortant en retirera que 4 sur les secondes.

Nombre des carriers employés.	Quantité de schlich soumise au lavage,		Genre et nombre de tables.	FRAIS de lavage,			FRAIS du bocardage et lavage ensemble,	
	en général.	par fuhr.		en général.	par fuhr.	par quint. schlich.	par fuhr.	par quint. schlich.
carriers.	en général.	par fuhr.		en général.	par fuhr.	par quint. schlich.	par fuhr.	par quint. schlich.
	qx. $\frac{1}{4}$	qx. $\frac{1}{16}$	1 tab. à toil.	th. g. pf. 7 23 7	g. pf. 0 5 2	th. g. 1 2 5	5 g. pf. 10	th. gr. 1 6
	12 qx. $\frac{1}{1}$	qx. $\frac{1}{4}$	1 tab. à sec	th. g. 6 10	g. pf. 2 11	g. pf. 12 4	3 g. pf. 7	g. pf. 15 3

toiles, un fuhr de 18 quintaux de minerai d'étain coûte environ 6 gros : les 30 fuhrs reviennent donc à 7 écus 12 gros, et si l'on y joint 3 écus 12 gros, nécessaires en matériaux, le tout se

environ 4 gros ; les 30 fuhrs reviennent à 5 écus. D'ailleurs les à 9 écus. Ainsi ces tables, dont la manipulation est d'ailleurs tageuses que celles-ci : 1°. en ce que le travail s'y fait plus matières lavées, les frais sont moindres et dans le rapport de 9 coussé est toujours moins pur que celui des tables à toiles : du bocard, donne aux premières 5 parties de minerai pur, on

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 transport et prépar. mécaniq.	Frais de sondage.		Frais généraux.	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