

point à négliger. En général, leur exposition a de la netteté et même de l'originalité, et nous les croyons très-capables d'appliquer utilement l'analyse aux recherches physico-mathématiques.

Si l'Académie partage à cet égard notre façon de penser, son opinion sera pour MM. Lamé et Clapeyron un puissant encouragement à continuer leurs recherches sur les questions qui intéressent les arts de construction, et qui fournissent encore aux ingénieurs savans et laborieux de grands moyens de se distinguer.

Signé DUPIN, DE PRONY, rapporteur.

L'Académie approuve le rapport et en adopte les conclusions.

SUITE DU MÉMOIRE

SUR

LES MINES D'ÉTAÏN DE SAXE;

PAR M. MANÈS, aspirant au corps royal des Mines (1).

FONDERIES D'ALTENBERG.

LES schlichs préparés aux diverses laveries du Stockwerk étaient fondus autrefois dans deux usines, où l'on faisait usage, comme par-tout ailleurs, de petits fourneaux à manche, de sept pieds de hauteur. Cependant on avait reconnu depuis long-temps le désavantage d'une méthode qui ne permettait de fondre que de très-petites quantités à-la-fois, et on se proposait de substituer à ces petits fourneaux des fourneaux plus élevés, lorsqu'en 1806 on construisit à Schlackenwald en Bohême, pour la fonte des minerais d'étain, un fourneau de quinze pieds de haut qui produisit les meilleurs résultats. Le peu d'extraction qu'occasionnèrent les guerres d'alors, et le bas prix auquel tomba l'étain furent autant d'obstacles qui empêchèrent la société d'Altenberg de suivre cet exemple. Ce ne fut qu'à la fin de 1809, que l'étain ayant repris de la valeur, on fit dans l'usine inférieure les changemens que nécessitait la nouvelle méthode de fondage.

Préliminaires.

(1) Voyez, pag. 499 et suivantes de ce volume, le commencement de ce mémoire.

On continua quelque temps encore de fondre au petit fourneau dans l'usine supérieure, et après plusieurs expériences suivies, et un grand nombre d'essais comparatifs qui, tous, prouvèrent l'avantage du nouveau fourneau, on ne conserva que ce dernier, dont on se sert encore aujourd'hui.

Pour donner une juste idée de ces deux modes de fondage au grand et au petit fourneau, et des avantages propres à chacun, je décrirai : 1^o. l'ancienne méthode pratiquée encore en plusieurs lieux, 2^o. les changemens successifs qu'on y a apportés, 3^o. la nouvelle méthode telle qu'on la suit actuellement.

1^o. *De la fonte au petit fourneau.*

Le fondage du schlich d'étain, au petit fourneau, s'exécute encore à Altenberg et à Geyssing sur les produits des filons stannifères de cette contrée. La méthode qu'on y suit, en tout semblable à celle qui se pratiquait dans les deux anciennes usines du Stockwerk, m'a fait connaître aussi cette dernière, que je vais décrire.

Description
des
fourneaux.

Les fourneaux dans lesquels on opérait alors avaient sept pieds trois pouces de hauteur. La coupe horizontale supérieure avait deux pieds de largeur postérieure, un pied neuf pouces de largeur antérieure, et deux pieds trois pouces de profondeur : celle prise au niveau de la tuyère avait un pied un pouce de largeur postérieure, neuf pouces de largeur antérieure et un pied dix pouces de profondeur. La sole était une pierre de granit peu micacé, qui avait environ quatre pouces d'inclinaison vers la face antérieure. La forme et l'œil étaient faits d'argile ; la forme

avait cinq pouces au-dessus de la sole et la même inclinaison que celle-ci ; l'œil avait six pouces et demi de hauteur et deux pouces de largeur. Les parois intérieures du fourneau étaient construites de pierres de granit, dans la partie inférieure, sur une hauteur de deux pieds et demi, puis de briques jusqu'au gueulard ; le massif était lui-même de granit. Les soufflets de cuir qui alimentaient ces fourneaux avaient neuf pieds six pouces de longueur, quatre pieds deux pouces de plus grande largeur, et un pied trois pouces de plus petite largeur ; leur plus grande extension était de quatre pieds.

Dans ces fourneaux, une pierre de sole ne dure pas plus de quatre ou cinq fontes. Lorsqu'on lui en substitue une autre, on défait la partie postérieure du fourneau qui se trouve sous la forme, et par cette ouverture on retire l'ancienne sole et on introduit la nouvelle, ce que facilite la forme de la cuve plus large derrière que devant ; on remplit ensuite le petit intervalle qui se trouve entre les parois et la pierre de sole, avec de l'argile et des fragmens de gneiss.

En face de l'œil se trouve un bassin de réception, construit de pierres de granit, et, quelques pouces plus bas, un bassin de percée semblable. A chaque fonte, on doit enduire l'un et l'autre d'argile.

Pour un fondage on prend 18 quintaux de schlich, dont 10 de schlich grossier et 8 de schlich fin ; on passe aussi un huitième à un quart de crasses d'une opération précédente, et trois quarts à un quintal des derniers résidus de lavage. Les schlichs sont apportés à l'usine

Description
du fondage.

par le maître laveur dans de petits tonneaux du contenu d'un huitième à un quart quintal, et il est reconnu que de ces 18 quintaux de schlich on doit obtenir au moins 9 quintaux d'étain : aussi le fondeur ne les reçoit-il jamais qu'après s'être assuré de leur pureté par un lavage à la sébile.

On commence par chauffer le fourneau, on jette un panier de charbon allumé sur la sole, puis on remplit la cuve de noirs charbons, et on l'entretient ainsi pendant deux à trois heures; on laisse alors tomber le fourneau à moitié, et on charge aussitôt en schlich.

On a près du fourneau un mélange d'un quintal de schlich et scories d'un travail antérieur. On a en outre, dans un baquet d'eau, des charbons cassés, qu'on retire avec un rateau, et qu'on charge sur une auge ou panier percé de plusieurs trous, et dont les dimensions sont de dix-huit pouces de longueur, et neuf de largeur.

On charge d'abord deux petites pellées de schlich et un panier de charbon, et on continue ainsi jusqu'à ce que le fourneau soit plein. La fusion prenant une bonne marche, on augmente peu-à-peu les charges; et les pellées de schlich, qui d'abord ne tenaient pas au-delà d'une livre et demie, sont portées au double. On donne alors aux soufflets une vitesse telle que chacun fasse douze à quatorze aspirations par minute. On charge quatre fois par heure; on charge ordinairement une pelée de schlich dans l'un des coins de derrière, l'autre pelée dans le second coin, et la mesure de charbon humide au-dessus, qui recouvre le tout : on varie d'ailleurs la place de chargement du côté de l'œil ou

du côté de la tuyère, selon la marche du fourneau et le plus ou moins d'égalité des charges d'un bord et de l'autre. Quand le fourneau va bien, on doit voir une égale chaleur de part et d'autre de la tuyère; l'étain et la scorie doivent couler ensemble par l'œil et non séparément, le gueulard ne doit ni être dégagé de flammes ni être trop chaud.

Après deux heures du commencement des charges paraît déjà un peu d'étain et de scories dans le bassin de réception. Les scories riches en grains d'étain sont enlevées aussitôt, et rechargées de suite; les autres sont retirées de même de dessus le bain d'étain, et jetées dans un baquet d'eau, d'où on les prend, les casse au marteau, et on les met à part. Après huit heures environ, qu'on a passé 12 quintaux et demi de schlich, le bassin de réception est plein d'étain; on chauffe alors le bassin de percée, on met de la poussière de charbon au fond, et on puise à la poche l'étain du bassin de réception, qu'on coule dans celui de percée. De cette manière on n'a pas besoin d'arrêter le vent des soufflets, et on la préfère à la percée, qui arrête l'opération et refroidit toujours le bassin de réception.

L'étain de cette seconde coulée, étant suffisamment pur, est coulé sur une plaque de cuivre roulé en balles, et mis en magasin; mais pour ce coulage il faut qu'il ait une température convenable; de cette température dépend en effet son plus ou moins de brillant. Versé trop chaud, il prend un aspect veiné; trop froid, il devient mat, et perd considérablement de sa ductilité. Un fondeur exercé peut juger au premier coup-d'œil si l'étain est trop chaud ou trop

Roulage
en balles de
l'étain.

froidi pour être coulé. Si en découvrant le bain des charbons qu'on y tient constamment, celui-ci se montre diversement coloré, il est trop chaud; si, au contraire, il offre une teinte obscure et uniforme, il est trop froid. Dans le premier cas, on peut hâter le refroidissement en en puisant quelques cuillerées que l'on coule sur la plaque de cuivre, et en plongeant dans le bain la feuille refroidie; dans le second cas, on recouvre le bain de charbons enflammés. Lorsque l'étain a la température convenable, il paraît brillant comme une glace. Le fondeur le puise alors avec une cuiller, qui peut contenir cinq à six livres, et le verse sur la plaque de cuivre, qui a cinq pieds de longueur, deux pieds de largeur et un quart de pouce d'épaisseur. Il coule l'étain en six à huit bandes minces, qui se touchent les unes les autres et ne font qu'un même tout. Aussitôt que cette feuille est solidifiée, le maître laveur, qui est présent, la roule en balles; il la saisit avec des gants, la ploie en deux, puis en quatre, de manière que la face unie qui était en contact avec la feuille de cuivre soit extérieure; il la bat fortement avec un maillet de bois pour la comprimer; puis la passe au gamin, qui y fait, avec un marteau de fer, trois petits enfoncemens, dans lesquels le fondeur coule à la fin de petites quantités d'étain, et y applique immédiatement les cachets de la société et du Conseil des Mines.

Repassage
des scories.

Lorsque tout le schlich et les crasses sont passés au fourneau, on charge le schlich des derniers résidus de lavage avec un demi de quintal environ de scories. Après douze heures du commencement, toutes ces charges sont ordi-

Hhh

Tome III. p. 107.

nairement passées: le fondeur se dispose alors à repasser les scories du courant de l'opération, et comme il ne doit pas mêler l'étain obtenu de ces scories avec celui du schlich, il attend, pour commencer à charger en scories, que tout l'étain de schlich se soit rendu dans le bassin de réception, qu'il ait fait la percée, et nettoyé entièrement ce bassin. Il arrête dans ce cas le vent des soufflets, découvre le bain, nettoie le devant de l'œil, percé le chio, et recouvre de poussier de charbon la sole du bassin de réception; alors il redonne le vent et charge en scories.

L'étain de cette deuxième percée n'est point pur comme le premier; il contient ordinairement du fer, de l'arsenic, du cuivre et du bismuth, et par là doit être soumis à une purification avant d'être coulé en balles. Cette purification s'exécute sur une aire d'argile de forme rectangulaire, qui offre une légère inclinaison, et touche à un bassin inférieur construit de pierres de granit, et enduit aussi d'une mince couche d'argile. On chauffe cette aire et son bassin avec de gros charbons enflammés, qu'on rassemble ensuite sur l'aire, sur une hauteur d'environ huit pouces: alors l'étain qui est dans le bassin de percée est puisé avec une cuiller, et versé doucement sur ces charbons. L'étain filtre alors à travers les charbons, et coule pur dans le bassin, tandis que les autres métaux à demi solidifiés demeurent sur la sole mélangés aux charbons. Lorsque l'étain a cessé de couler, l'on retourne les charbons avec une pelle de fer, et on en fait couler de nouvelles portions; puis, pour enlever les dernières, on retire les gros charbons, on rassemble les petits et les crasses en un

Purifica-
tion de l'é-
tain impur.

Hhh 2

tas, et on bat fortement dessus avec un maillet de bois. L'étain qui se trouve dans le bassin est ensuite repris et coulé en balles, comme nous l'avons dit plus haut.

Pour la fonte des dix-huit quintaux de bon schlich et des crasses et des résidus qu'on passe en même temps au fourneau, on brûle ordinairement dix corbeilles de charbon, de vingt pieds cubes, deux cent seize pouces cubes chacune. L'opération dure douze heures environ; on en retire six quintaux et demi d'étain; savoir, trois et demi de la première percée et trois de la seconde.

Dans la refonte des scories, on charge un demi-quintal à-la-fois; on charge généralement au milieu, et en trois fois successives, avec trois auges ou paniers de charbon non mouillé; on fait de quatre à six charges par heure, on fait faire aux soufflets vingt aspirations par minute: une heure après le commencement, paraissent de nouveau de l'étain et des scories dans le bassin de réception. Ces nouvelles scories sont si fusibles, qu'elles coulent d'elles-mêmes sur le plan incliné, et vont dans le réservoir d'eau; on les en retire aussitôt pour être rechargées encore une fois sur le fourneau; la première refonte des scories dure environ trois heures, la deuxième de deux heures à deux heures et demie. Lorsqu'on juge que la dernière charge est arrivée à la tuyère, on diminue peu-à-peu le vent, on ouvre l'œil tout-à-fait, on fait couler les scories; on découvre le bain, et on perce pour recevoir le dernier étain, qu'on doit purifier avant de le couler en balles. Le bassin de réception est ensuite nettoyé, puis on retire du

fourneau, avec la curette, les charbons et les dernières parties qui s'étaient attachées aux parois, et on les réunit dans le bassin de réception. Des refontes de scories on retire environ trois quintaux d'étain; les crasses et les produits qui se sont amassés dans la cheminée des fourneaux sont donnés au maître laveur: les premières sont bocardées et lavées, les seconds lavés seulement, et les schlichs qui en résultent conservés pour un fondage.

On voit que d'une fonte de dix-huit quintaux (924^k,30) on obtient, ainsi que de la refonte des scories, neuf quintaux et demi (487^k,80) à neuf quintaux cinq huitièmes (495^k) d'étain purifié.

La dépense en charbon revient, terme moyen, et en y comprenant le chauffage du fourneau, à une corbeille de charbon (0,443^{m.cub.}) par quintal d'étain (51^k,35) fondu; il y a aussi des cas où sur dix-huit quintaux de schlich on a usé dix-neuf et quelquefois dix-sept corbeilles, cela dépend du degré de fusibilité du minerai.

Un petit fourneau occupe un fondeur et un gamin. Le maître de la laverie, dont on fond le schlich, doit aussi être présent à l'opération; le fondeur reçoit trois gros (0^f,49) par quintal d'étain obtenu, et pour chaque fondage vingt et un gros (3^f,36) pour la boisson des ouvriers. Le maître laveur reçoit pareillement trois gros (0^f,49) par quintal d'étain, comme gratification, pour avoir bien soigné la préparation mécanique; le maître fondeur reçoit en outre douze gros (1,97^f) pour la réparation du fourneau. Quant au gamin pris à la laverie, il ne reçoit point de paie particulière.

Produit et dépenses d'un fondage.

L'étain obtenu est aussitôt porté à Altenberg, pesé et mis dans des tonneaux du contenu de cinq quintaux et de deux quintaux et demi; le quintal de la mine est divisé en 112 livres, et équivalent à 114 livres poids de Leipsick, tandis que le quintal ordinaire n'est que de 110 livres. A chaque fondage, l'église d'Altenberg reçoit une balle d'étain du poids de 3 livres.

Refonte
des scories
au fourneau
bas.

Dans le fondage au petit fourneau, que nous venons d'exposer, les scories qui ont déjà été repassées deux fois contiennent encore assez d'étain pour qu'on puisse les retraiter encore avec avantage. Cette nouvelle fonte des scories s'exécute dans un fourneau plus bas que celui destiné aux schlichs. La hauteur de ces fourneaux est de quatre pieds huit pouces; la coupe horizontale supérieure a deux pieds deux pouces de largeur postérieure, dix-neuf pouces et demi de largeur antérieure, et deux pieds quatre pouces de profondeur. La coupe, prise au niveau de la tuyère, a treize pouces de largeur postérieure, onze de largeur antérieure et deux pieds de profondeur. Les soufflets en cuir ont huit pieds dix pouces de longueur, trois pieds huit pouces de largeur à la tête, dix-sept pouces de largeur au bas, et chaque soufflet fait huit aspirations par minute.

La sole de ces fourneaux est faite d'une brasse composée de trois parties de poussier de charbon et une partie d'argile; la forme est aussi faite d'argile, et l'ouverture a deux pouces un quart de large. La sole a trois à quatre pouces d'inclinaison vers l'œil, qui a sept à huit pouces de hauteur et deux pouces et demi de largeur

au bas; on donne ordinairement sept à huit pouces de distance entre la forme et la sole pour le jeu des soufflets; le bassin de réception est rond, de deux pieds dix pouces de diamètre et quinze pouces de profondeur.

Pour un fondage de scories à ce fourneau on rassemble toujours celles de trois fontes de schlich, qui forment ordinairement trente mesures (*wogen*), ou un poids de quinze à vingt quintaux; on les étend dans l'usine sur une hauteur de huit pouces, et on y place encore une mesure de crasses de la dernière fonte et une mesure de scories du résidu, dit *abgang*, qui proviennent d'une fonte de ces résidus, laquelle n'a lieu qu'une fois tous les deux ans, et qui sont trop pauvres pour être repassées seules.

Pour commencer on chauffe la cuve du fourneau et le bassin de réception pendant deux à trois heures, ensuite on remplit la première sur une hauteur de quatre pieds, et on met la première charge. Chaque charge se compose d'un panier de charbon et deux augettes du mélange, et on les répète autant de fois qu'il y a de place pour une nouvelle charge. Les scories qui arrivent dans le bassin de réception se solidifient à la surface, et sont enlevées sous forme de gâteaux. Les premières scories, ainsi que celles qui se déposent près de l'œil, encore riches en étain, sont rechargées immédiatement; les autres sont rejetées. Aussitôt que le bassin de réception est plein d'étain, on dégage le bain de toutes les scories qui le recouvrent. Ordinairement on enlève six à sept gâteaux avant de voir la surface pure du bain d'étain. Les trois

premiers gâteaux sont jetés sur la halde, et les trois derniers joints aux scories qui restent encore à passer; l'étain est ensuite puisé du bassin de réception dans des cuillers de fer et versé sur l'aire de purification, qu'on a eu soin de recouvrir de charbons embrasés. Pendant que le fondeur s'occupe de cette purification, le vent du fourneau est arrêté, afin que la fusion des scories et de l'étain ne continue pas par l'œil. De cette première coulée d'étain on obtient un quintal à un et un huitième de quintal; on redonne ensuite le vent, et on continue à passer les scories premières, ainsi que les crasses et les scories riches du cours de l'opération. Lorsque tout a été chargé, on retire encore du bassin de réception environ moitié autant d'étain que la première fois. En général, d'une refonte au petit fourneau, de trente *wogen*, ou quinze quintaux de scories (770^k,25) et un quintal (15^k,35) de crasses, on retire un et demi (77^k) à un cinq huitièmes (83^k,45) de quintal d'étain, avec une dépense de six corbeilles de charbon (2^{m.cub.},66), et dans six heures de temps. Le fondeur fait cet ouvrage à prix fait: il reçoit deux écus et demi (9^s,85) par quintal d'étain fondu; il doit d'ailleurs payer son gamin, sa lumière, etc., etc.

M. Lampadius, après avoir décrit cette méthode de fondage dans le troisième volume de la deuxième partie de sa *Métallurgie*, publié au commencement de 1809, propose d'y apporter plusieurs changemens, dont voici les principaux:

1°. De remplacer les petits fourneaux dans lesquels on avait fondu jusqu'alors, par d'autres

Observations sur ce mode de fondage.

plus élevés, dans lesquels la quantité du schlich enlevée par le vent des soufflets serait beaucoup moindre, le minerai arrivant devant la tuyère plus échauffé, et par suite plus propre à la fusion et la désoxidation; enfin où les couches supérieures de charbon seraient trop éloignées du foyer pour s'enflammer et se brûler inutilement.

2°. D'élargir le fourneau dans la partie de la forme. L'expérience en effet a prouvé que pour tous les métaux facilement oxidables, la plus grande largeur du foyer contribuait singulièrement à la parfaite désoxidation, et ceci se conçoit aisément; car il y a alors plus de charbon en contact avec le vent des soufflets, par suite plus d'oxigène soustrait à l'action des parties de métal qui peuvent avoir déjà été réduites.

3°. De fondre sur une sole de brasque au lieu de le faire sur une pierre de granit: on y aurait cet avantage que cette sole serait beaucoup plus durable, et le degré de chaleur du foyer beaucoup plus élevé.

4°. Enfin, de construire dans l'intérieur même du fourneau un bassin dans lequel l'étain et les scories venant se déposer, ces dernières, soumises plus long-temps à l'action du feu, puissent demeurer plus long-temps en fusion, et mieux permettre aux parties d'étain qu'elles contiennent de se réunir à la masse.

2°. *Des changemens apportés et essais.*

Vers la fin de l'année 1809, la société d'Altenberg ayant résolu d'adopter les changemens qu'on lui proposait, et dont les bons résultats se trouvaient confirmés par ceux obtenus à Schlackenwald, elle fit construire dans l'usine infé-

rière qu'elle possédait un nouveau fourneau dont voici les dimensions :

De-crip-
tion du
grand four-
neau.

Ce fourneau, construit de syénite porphyre à gros grains, eut quatorze pieds cinq pouces de hauteur. A partir de la sole jusqu'à une hauteur de six pieds cinq pouces, on donna à la cuve intérieure une forme ovale, et deux pouces de largeur de plus qu'à la partie supérieure; le grand diamètre de cet ovale était de deux pieds trois pouces, le petit de dix-huit pouces. La partie supérieure offre au contraire la forme d'un quadrangle irrégulier, dont les deux côtés longs ont deux pieds trois pouces, celui de devant un pied neuf pouces, et celui de derrière deux pieds. La face antérieure est verticale, les trois autres sont couchées de six pouces sur le dos. Le bassin de réception de l'étain se trouve dans l'intérieur même du fourneau, creusé dans la sole; il est de forme ovale, construit d'une couche de dix pouces de brasque pesante qui pose sur la pierre de sole, et a treize pouces de profondeur. A la partie inférieure est le trou de percée qui traverse la pierre posée de champ, fermant le devant du fourneau.

L'œil construit sur la face antérieure du fourneau a six pouces de hauteur et trois de largeur; il est à treize pouces au-dessus de la pierre de sole. Pendant la fonte, on le tient fermé avec de l'argile, et on ne l'ouvre que lors de la percée, pour pouvoir enlever les scories qui se sont attachées au bassin de réception.

La forme, faite de deux pierres de grès, est à deux pieds de la pierre de sole; le vent du soufflet est tellement dirigé qu'il vient frapper la pa-

roi antérieure à deux pouces au-dessus de l'œil et de chaque côté.

Aussitôt que ce fourneau fut disposé, on prit soixante-douze quintaux d'étain qu'on divisa en deux parties égales: l'une fut fondue au petit fourneau dans l'usine supérieure, et l'autre dans ce nouveau fourneau.

Dans le grand fourneau on obtint, en vingt-deux heures, de ces trente-six quintaux de schlich

16 quint. 13 liv. d'étain de la fonte de schlich.
1 74 liv. d'étain de la fonte des scories.

47 quint. 87 liv. d'étain au total, avec 42 corbeilles de charbon.

Dans le petit fourneau, on employa au contraire vingt-six heures et demie à la fonte de ces trente-six quintaux de schlich, et on en retira

16 quint. 51 liv. d'étain de schlich
1 quint. 29 liv. d'étain de scories.

17 quint. 80 liv. d'étain en total, avec une dépense de 40 corbeilles de charbon.

Il suit de là que le grand fourneau a donné seulement sept livres d'étain de plus que le petit fourneau, qu'il a employé quatre heures et demie de moins, et a brûlé deux corbeilles de charbon de plus.

D'autres essais du même genre firent reconnaître, d'une manière certaine, que le grand fourneau exigeait moins de temps que le petit pour fondre la même quantité, et qu'il rendait un peu plus d'étain, mais consommait un peu plus de combustible.

Premier
essai de fon-
te à ce four-
neau.

Avantage
du grand
fourneau sur
le petit.

Avantage
du grand
fourneau sur
le petit.

Deuxième
essai com-
paratif.

Tous les essais n'avaient été exécutés jusque-là que sur de petites quantités. On en fit un de plus longue durée ; on prit trois cent vingt-quatre quintaux de schlich, qu'on fondit d'une manière continue au grand fourneau. La même quantité fut passée à plusieurs reprises au petit fourneau, voici les résultats qu'on obtint :

Au grand fourneau, le temps de la fonte fut de cent soixante-quatorze heures et demie, la quantité de charbon brûlé trois cent soixante-onze corbeilles, et l'étain produit cent soixante-neuf quintaux et quarante-sept livres, dont cent trente-cinq quintaux quarante-une livres de la fonte de schlich, et trente-quatre quintaux six livres de la fonte des scories.

Au petit fourneau, on brûla trois cent quarante-six corbeilles de charbon, et on obtint cent cinquante-un quintaux et quatre-vingt-dix-sept livres d'étain, dont cent quarante-un quintaux trente-huit livres de la fonte de schlich, et dix quintaux et soixante-neuf livres de la fonte de scories. Quant à la durée, elle ne fut point observée d'une manière exacte ; elle était au moins de deux cent trente heures.

Avantages
du grand
fourneau sur
le petit.

Il suit de là que le petit fourneau a, il est vrai, usé vingt-cinq corbeilles de charbon de moins ; mais aussi que le grand fourneau a donné dix-sept quintaux et cinquante livres d'étain de plus. Le premier a rendu à cette fonte $54 \frac{1}{2} \frac{25}{324}$ pour cent, et le second seulement $48 \frac{63}{81}$; enfin le grand fourneau a encore employé moins de temps que le petit.

Modifica-
tions appor-
tées et es-
sais.

Ces avantages bien reconnus, on abandonna le petit fourneau pour ne plus fondre qu'au

grand. On fit dans la suite subir à ce dernier quelques modifications.

1°. On remarqua que les pierres de la forme et celles des parois inférieures de la cuve, qui étaient de syénite-porphyre, étaient fortement attaquées par le feu : dès-lors on les remplaça par d'autres d'un grès fin et compacte, qui se trouve près du village de Reinholdishayn, et ce changement produisit le meilleur effet.

2°. Dans les premières fontes, le bassin de réception, de forme ovale, et haut de seize pouces sur la sole de pierre, était dans le milieu du fourneau ; mais alors il arrivait souvent que l'étain coulait un quart d'heure ou même une demi-heure avec les scories. Pour obvier à cet inconvénient, et faciliter la percée, on disposa ces bassins, partie dans le fourneau et partie au dehors ; mais alors la fusion se fit difficilement dans le fourneau, sans doute parce que la paroi postérieure du foyer était trop refroidie : on le rétablit dans le fourneau comme avant, mais on ne ferma pas entièrement le devant, et, depuis, la fusion se fait bien sans qu'il passe d'étain avec les scories.

3°. On fit plusieurs essais relativement à la grandeur des charges qu'il convenait de donner ; on trouva que cent quarante-trois livres de schlich par heure étaient la meilleure proportion, et que le fourneau, avec des charges plus fortes et une vitesse du vent au-delà de quatre tours et demi de roue par minute, donnerait moins d'étain.

4°. On a entrepris en outre quelques essais sur le meilleur fondant à employer dans les fontes de schlichs, on n'en a retiré aucun résultat ; on a remplacé les scories par de la chaux carbonatée,

une autre fois par du fluate de chaux, jamais on n'a eu de bonne fusion. Dans le dernier cas, le fourneau devint obscur, et il fallut bientôt charger de nouveau en scories. Pour connaître la nature du fondant à employer, il faut considérer l'état du schlich, qu'on emploie : or le schlich contient toujours environ 20 pour 100 de silice et aussi un peu de fer. On devait dès-lors présumer que ce fluate de chaux produirait peu d'effet ; quant à la chaux, plus propre à l'usage qu'on lui destinait, il est probable qu'elle aurait rempli son but, si au lieu de l'employer seule on se fût servi d'un mélange de chaux et d'alumine. M. Lampadius a indiqué la potasse ou la soude comme le meilleur agent qu'on pût choisir ; un essai fait avec un mélange de terres de savonniers a produit effectivement d'assez bons résultats, quoique ces terres parussent contenir trop peu d'alcali.

3°. *De la fonte au grand fourneau.*

Après avoir indiqué les divers changemens amenés dans l'ancienne méthode de fondage, et les essais qui ont été faits à ce sujet, nous allons exposer celle qui se pratique aujourd'hui dans l'usine inférieure de Stockwerk, dont les dispositions ont été changées, et qui est la seule qu'on ait conservée.

Cette usine, située au bas de la vallée du Tiefenbach, à six cents toises environ de la ville, se compose actuellement de deux fourneaux, l'un de quatorze pieds de hauteur pour la fonte des schlichs, et l'autre de cinq pieds pour la refonte des scories. Chacun de ces fourneaux a deux soufflets en cuir, mus par le même arbre, qui donne

Descrip-
tion de la
fonderie ac-
tuelle.

encore le mouvement à un bocard pour le pilage du charbon destiné à faire la brasque. A la droite du bâtiment est l'emplacement de la roue hydraulique, à gauche une petite chambre pour les fondeurs, et un emplacement pour les schlichs. Deux autres bâtimens, attenans à celui-ci, servent en outre à serrer, l'un le charbon, l'autre les schlichs qu'on apporte des diverses laveries.

Cette usine occupe cinq ouvriers ; savoir, trois fondeurs, qui se relèvent successivement de douze heures en douze heures, et deux chargeurs, qui se relèvent aussi toutes les douze heures. Le maître de la laverie dont on fond le schlich, doit en outre se rendre aux percées, et un de ses gamins assister à toute l'opération, pour préparer et donner aux chargeurs les charbons et le minerai.

Le grand fourneau, haut de quatorze pieds, et dont les dimensions sont les mêmes que celles qui ont été décrites plus haut, a son massif construit de pierres de syénite-porphyre ; la cuve intérieure, au contraire, est faite de briques réfractaires dans la partie supérieure, et de pierres de grès vers la forme. Le bassin de réception, creusé dans la couche de brasque qui recouvre la pierre de sole, est intérieur au fourneau. Le vent est donné par deux soufflets en cuir, qui ont chacun douze pieds de longueur, quatre pieds dix pouces de plus grande largeur, deux pieds de plus petite largeur, et quatre pieds de plus grande extension ; ces soufflets sont mus par une roue à chute supérieure ou à augets, dont la hauteur est de douze pieds.

En face de l'œil, qu'on laisse toujours un peu ouvert, et à dix-huit pouces au-dessous du bassin

de réception, est le bassin de percée, dans lequel on fait rendre l'étain fondu déposé dans le premier, par un trou d'environ six pouces de diamètre, qu'on tient ordinairement fermé par un tampon d'argile. Ce second bassin, formé de pierres de syénite, a, dans le haut, vingt-huit pouces de longueur et vingt de largeur; dans le bas, dix-huit pouces de longueur et dix de largeur, et une profondeur de quinze pouces.

A gauche du fourneau, se trouve une petite aire rectangulaire haute de deux pieds, longue de trois pieds, large de deux pieds six pouces, et inclinée d'environ dix pouces. C'est l'aire d'épuration ou de fusion (*pauschen-heerd*); elle tient à un bassin de même longueur, de dix-huit pouces de largeur et de deux pieds de profondeur. Enfin, à droite du fourneau, est ce plan incliné, sur lequel coulent les scories qu'on fait rendre dans un petit réservoir d'eau creusé en terre.

La place de chargement du fourneau est sur sa face latérale gauche, à trois pieds au-dessous du gueulard; on y monte par un escalier en pierre. Le gueulard est recouvert lui-même d'une grande chambre construite en planches enduites d'argile: elle a vingt pieds de longueur, douze de largeur et seize de hauteur, retient le minerai en poussière que le vent des soufflets entraîne avec la fumée, et laisse dégager celle-ci par deux ouvertures carrées situées de part et d'autre du fourneau.

Le petit fourneau à scories, haut de cinq pieds, a d'ailleurs, dans ses autres parties, les mêmes dimensions que celui que nous avons décrit précédemment; il est construit de pierres de syénite-porphyre; sa sole, de brasque pesante, et

sa forme d'argile. Cette dernière reçoit les buses de deux soufflets en cuir, dont les dimensions sont aussi connues. Au devant de l'œil se trouve le bassin de réception, qui est extérieur au fourneau, rond, et fait de brasque; près de lui est un réservoir d'eau; dans lequel on jette les scories qu'on enlève de dessus le bain.

1°. *Fonte des schlichs au grand fourneau.*

Les différens schlichs préparés aux laveries sont apportés à l'usine dans des baquets, sur une charrette longue, et déposés dans des cases séparées ou à trois compartimens, où l'on dépose, par couches successives, les schlichs grossiers, moyens et fins de chaque laverie, à mesure qu'on les reçoit. Par-là les gangues des différens schlichs mélangés ensemble procurent une meilleure fonte; on a de même des cases séparées pour les derniers résidus de lavage (*schwartz et abgang*).

Lorsqu'on a réuni 800 quintaux de schlich, on peut commencer un fondage. La première chose à faire est de préparer le fourneau: ce travail consiste à changer sept pièces; savoir, les quatre pierres qui forment les deux cotières, les deux pierres de la forme, enfin celle de devant; on doit en outre couvrir la pierre de sole d'une nouvelle couche de brasque, faite de quatre parties de poussier de charbon et une partie d'argile; enduire les bassins de percée et d'épuration d'une mince couche d'argile, sur laquelle on étend ensuite du poussier.

Le fourneau disposé, il faut le sécher; on remplit, à cet effet, le bassin de réception de charbon embrasé; on jette par le gueulard quatre

mesures de charbon noir dans la cuve, dont la combustion dure environ deux heures; le lendemain, on répète la même opération, et ainsi pendant quatre à cinq jours, en augmentant chaque fois la quantité de charbon, jusqu'à la remplir à moitié la dernière fois lorsqu'on veut commencer le fondage. La quantité totale de charbon nécessaire va à dix corbeilles.

Pendant que le fourneau sèche : 1^o. on apporte les schlichs dans la case de l'usine; on mêle ensemble parties égales de schlich gros et moyen et un quart de schlich fin; 2^o. on prépare les charbons, on les casse de grosseur convenable, et on les plonge dans un petit réservoir d'eau, d'où on les tire à fur et à mesure avec un râteau. Les menus morceaux sont mis de côté, et servent, étant pulvérisés sous le bocard, à faire la brasque dont on a besoin, ou, tels qu'ils sont, à jeter sur le bain de métal.

Fondage
du bon
schlich.

Le fourneau étant disposé, séché, et tout étant prêt pour la fusion, on commence à charger. On passe d'abord des scories d'un travail précédent, et on donne aussitôt le vent. Les premières charges se composent d'une auge de scories et d'un panier de charbon; on fait trois charges par heure, et on fait faire à l'arbre des soufflets trois tours et demi par minute. Le fourneau étant plein, ce qui exige environ 2 quintaux de scories, on commence à charger en schlich; on a près du gueulard un mélange de 2 quintaux du schlich préparé dans l'usine, et d'un quintal de scories; on charge d'abord chaque fois deux auges de ce mélange et deux paniers de charbon humide; savoir, moitié sur l'une des côtés et moitié sur l'autre, toujours à peu de distance de

la tuyère. Peu-à-peu on augmente ces charges de manière à les porter au double; on fait faire alors à la roue des soufflets quatre tours par minute.

Ordinairement, quatre heures après avoir chargé en schlich, paraît l'étain dans le bassin de réception; les premières scories riches en étain sont enlevées et rechargées aussitôt. Le fourneau ayant pris une marche uniforme, on charge sur l'une et l'autre coterie, à une main de distance de la face de la tuyère; ce que les fondeurs regardent comme le plus avantageux: au reste, le chargeur voit toujours à la tuyère avant de charger, et selon que le nez est trop long ou trop court, selon que la chaleur est plus grande d'un bord que de l'autre, il éloigne ou rapproche les charges du côté de la tuyère, ou bien charge plus ou moins fortement en minerais du côté qui est plus ou moins échauffé. A chaque fois qu'on charge, le fondeur enlève les scories de dessus le bain du bassin de réception, au moyen de ringards qu'il introduit par l'ouverture ménagée au bas de l'œil. Il fait tomber ces scories dans le réservoir d'eau qui est au bas du plan incliné, puis recouvre la partie antérieure du bain de poussier de charbon.

Après vingt ou vingt-quatre heures du commencement des charges en schlich, ou le passage de 10 quintaux de schlich, le bassin de réception est ordinairement plein: alors on doit percer. On chauffe préalablement le bassin de percée et celui d'épuration avec de gros charbons enflammés, qu'on entasse ensuite sur l'aire d'épuration sur une hauteur d'environ huit pouces. Cela fait, le fondeur commence par arrêter les souff-

flets, ensuite il découvre le bain, et tandis que le chargeur soutient avec des ringards et des pelles les scories et charges supérieures, il nettoie la surface, et fait la percée. Le bassin de réception étant vide, le fondeur enlève avec le ringard tout ce qui s'est attaché à ses parois: alors il introduit sur le fond du bassin, par l'œil, du poussier de charbon, qu'il tasse fortement; le chargeur ôte la grille, redonne le vent et charge.

L'étain coulé dans le bassin de percée est aussitôt puisé par le maître lavèur avec une cuiller, et versé doucement sur les charbons de l'aire d'épuration, comme nous l'avons dit plus haut; celui qui se rend dans le bassin au-dessous de cette aire est ensuite puisé à la poche, et roulé en balles.

Dans ce grand fourneau, on coule toutes les quinze à dix-huit heures; on passe dans ce temps 10 quintaux de schlich et 5 quintaux de scories en dix-huit à vingt charges, on brûle douze corbeilles de charbon, et on obtient 4 quintaux et demi d'étain en soixante-six balles et un demi-quintal de crasses, qu'on repasse dans les charges suivantes par huit livres à-la-fois.

Aussitôt que le bon schlich est passé, on charge les schlichs des derniers résidus de lavage (*schwartz* et *abgang*) lorsqu'on en a: on fait sur la place de chargement des mélanges de 2 quintaux de ces schlichs et 2 quintaux de scories, qu'on charge de trois quarts d'heure en trois quarts d'heure, comme pour le bon schlich, et avec la même quantité de charbon. Les coulées se font aussi toutes les douze à quinze heures; mais on n'en retire jamais autant d'étain. En général,

Fondage
des schlichs
pauvres.

d'une coulée de ces résidus, dont la durée a été de quinze heures, la quantité de schlich passée 12 quintaux, le charbon brûlé douze à quinze corbeilles, on retire 2 quintaux cinq huitièmes d'étain en quarante balles.

Dans le fondage de ces divers schlichs, les scories qu'on fait rendre dans le réservoir d'eau, en sont retirées à fur et à mesure, brisées en morceaux, et mises en tas séparés. Comme elles sont encore toutes riches en étain, on les repasse au fourneau, immédiatement après que les schlichs sont épuisés. Dès que les dernières charges de l'*abgang-schlich* sont descendues de deux pieds dans le gueulard, on charge en scories d'*abgang*, puis on passe les scories des *schwartz*, puis enfin celles qui viennent des bons schlichs. Pour ces derniers, on charge tous les quarts d'heure; on perce environ toutes les vingt-quatre heures, et on obtient de 36 quintaux de scories environ 4 quintaux trois quarts d'étain avec vingt-deux corbeilles de charbon.

Repassage
des scories.

Les scories qui résultent de ce fondage sont d'une plus grande fluidité que les premières, et coulent d'elles-mêmes sur le plan incliné. Quoique moins riches, elles contiennent encore assez d'étain, et sont recueillies, cassées de même en petits morceaux, et destinées à être passées au petit fourneau.

Les premières scories étant toutes passées au grand fourneau, on l'arrête, on le nettoie, on enlève les laitiers, nommés *hærtelingue*, qui se sont attachés aux parois du bassin de réception; on détache de l'intérieur du fourneau les matières qui y tiennent, et qu'on nomme débris de four-

neau (*ofenbrüche*), et toutes ces matières sont mises à part pour être retraitées.

Produits
et dépenses
d'un fon-
dage.

Le grand fourneau va ordinairement huit à neuf semaines. Dans ce temps, on y passe environ 800 quintaux (4108^{myring.}) de schlich; on brûle douze à treize cents (531 à 576^{m. cub.}) corbeilles de charbon, et on obtient pour produit 400 (2054^{myring.}) quintaux d'étain, dont 30 (154^{myring.}) environ provenant de la refonte des scories.

Les trois maîtres fondeurs reçoivent chacun 2 écus (7^{f.},88) par semaine, les deux chargeurs sont payés à raison de 8 gros (1^{f.},31) par poste de douze heures, et le maître laveur reçoit 3 gros (0^{f.},49) par quintal d'étain produit. On donne en outre à ces ouvriers 20 gros (3^{f.},20) par jour pour la boisson. Il résulte de là que les frais de fondage pendant les neuf semaines, reviennent environ à 200 écus (788^{f.}) ou à 12 gros (1^{f.},97) par quintal d'étain produit.

La société paie au roi 8 gros (1^{f.},31) par quintal d'étain qu'elle fabrique, et donne à l'église d'Altenberg trois livres et demie d'étain par dix quintaux d'étain.

2°. *Fonte des scories au petit fourneau.*

La préparation du fourneau consiste à recouvrir le bassin de réception d'une brasque faite de trois parties de charbon et d'une partie d'argile; à recouvrir la sole intérieure du fourneau d'une couche de brasque de même nature, qu'on jette par le gueulard, et qu'on tasse avec un pilon de bois à long manche, on donne à cette couche une inclinaison de quatre pouces; à faire l'œil, au moyen de deux briques qu'on lie aux parois du fourneau avec un ciment d'argile humectée, on

lui donne six pouces de hauteur et deux de largeur; enfin, à refaire la forme, qui est entièrement d'argile, repose à sept à huit pouces au-dessus de la sole de brasque et a la même inclinaison que celle-ci.

Le fourneau étant ainsi disposé, on remplit le bassin de charbons embrasés, et on jette dans l'intérieur de la cuve une corbeille de charbon, qu'on laisse brûler pour sécher la brasque et l'argile.

Le lendemain matin, on met le feu au fourneau, on remplit le bassin de charbons embrasés, on en met quelques-uns sur la sole intérieure du fourneau, puis on jette peu-à-peu par le gueulard des charbons noirs, de manière à remplir la cuve: on laisse ainsi le fourneau chauffer pendant deux heures, en le tenant constamment plein; puis on commence à charger et à donner le vent. On met d'abord de petites charges, et on donne aux soufflets peu de vitesse; les charges sont alors de deux auges de scories et un panier de charbon, puis on les porte au double, et on continue ainsi jusqu'à la fin, en chargeant alors ordinairement quatre fois par heure. Dans une bonne marche, on fait faire à la roue des soufflets six tours par minute.

On charge par le gueulard, on jette le minéral sur le derrière du fourneau, une mesure de scories dans un des coins, l'autre dans le coin opposé, et la mesure de charbon au milieu, qui recouvre le tout.

Ordinairement cinq minutes après avoir commencé de charger, paraît déjà la scorie dans le bassin; ces premières scories sont peu liquides, chargées encore d'étain, et par cela même rechargées aussitôt. Bientôt après il coule avec de

l'étain des scories plus fluides, et d'autres comme pulvérulentes, qui retiennent beaucoup de grains d'étain, et sont mélangées de cendres et de débris de fourneaux ; les premières s'étendent dans tout le bassin, se figent à la surface, et sont enlevées, de cinq minutes en cinq minutes, sous forme de gâteaux, qu'on plonge dans un réservoir d'eau ; les autres, qui restent toujours dans la partie du bassin qui est immédiatement sous l'œil, sont rechargées en partie et en partie mises de côté pour être réunies aux débris qu'on retire du fourneau après l'opération.

Après seize à vingt charges, le bassin est plein d'étain ; on arrête alors les soufflets, on enlève de dessus le bain les scories qui surnagent ; les premières sont plongées dans l'eau, et les dernières rechargées immédiatement. On puise l'étain avec une cuillère, et on le jette sur l'aire d'épuration, puis on le roule en balles, ainsi qu'il a été dit ci-dessus.

Les scories rassemblées dans le réservoir d'eau en sont retirées au fur et à mesure, pour être repassées encore une fois dans le fourneau aussitôt que les premières sont épuisées.

Une fonte de 20 à 30 quintaux de scories (102 à 154^{m^y}) dure dix-huit à vingt heures ; on y brûle quinze corbeilles (6^{m. cub.}, 64) de charbon, et on en retire environ 2 quintaux (102^{k.}) d'étain. Les débris du fourneau et les laitiers riches, mis à part, sont réunis aux produits de même nature recueillis au grand fourneau.

La fonte des scories au petit fourneau occupe seulement deux ouvriers : un fondeur qui charge, enlève les gâteaux de scories et coule, et un chargeur qui donne le charbon, et casse les scories du réservoir.

3^o. *Traitement des crasses, débris de fourneau, etc., etc.*

Pendant la fonte des schlichs et des scories on retire plusieurs produits, qui, quoique assez pauvres, ne doivent pas encore être rejetés ; ce sont :

1^o. Le résidu de la chambre qui recouvre le gueulard du grand fourneau : c'est un schlich mélangé de cendre et de poussier de charbon. Il n'exige d'autre traitement qu'un simple lavage sur les tables dormantes ; on en retire successivement le schlich qu'il contient, et on l'ajoute au schlich d'une nouvelle fonte.

2^o. Les crasses qui demeurent sur l'aire d'épuration : elles sont de nature compacte ou scori-formes ; elles contiennent quelques grains d'étain et des métaux étrangers. On a vu qu'on les repassait de suite au grand ou au petit fourneau dans les charges suivantes.

3^o. Les härtinge ou laitiers durs : ce sont des masses compactes, denses et pesantes, qui sont formées de divers métaux mélangés à l'étain, et qui s'attachent aux parois du bassin de réception. On les repasse une fois au petit fourneau avec d'autres scories, on fond à-la-fois 18 à 20 quintaux de cette matière avec 9 à 10 quintaux de scories, on fait faire à la roue des soufflets sept tours par minute, on brûle vingt corbeilles de charbon, et après environ vingt-quatre heures, on retire trois quarts à un quintal d'étain, plus des scories et de nouveaux laitiers plus réfractaires que les premiers, et dont il n'est plus possible de tirer parti.

4^o. Enfin les débris du fourneau (*ofenbrüche*).

Ils sont de deux sortes : les tendres, qui proviennent du grand fourneau, et contiennent, outre les pierres du fourneau et l'argile calcinée, de l'étain demi-fondu, des scories et des grains d'étain qui sont fortement unis ensemble; ils sont plus purs, plus riches et plus fusibles que les durs, provenant du petit fourneau. Ces derniers consistent en pierres de fourneau, charbon et scories très-difficilement fusibles, qui contiennent l'étain à un degré d'oxidation très-élevé.

Ces débris, rassemblés en assez grande quantité, sont bocardés et lavés par le maître fondeur dans un petit atelier qui est près du fourneau. La farine du bocard est passée au crible à eau, et donne sur le crible un produit à gros grains, qui est pur, et dans la cuve un produit plus fin, qui ne le devient qu'après avoir passé sur la table dormante. Ces deux produits sont chargés ensuite ensemble dans la refonte des scories.

Résultats
généraux.

Pour compléter ce qui est relatif à la fonte des schlichs d'étain retirés du stockwerk d'Altenberg, il nous reste à donner les résultats généraux du fondage au grand fourneau, et de les comparer à ceux qu'aurait donnés le petit fourneau dans les mêmes circonstances.

En 1821, on fondit au grand fourneau, dans le trimestre de, 703 quintaux (3610^{myr.}) de schlich, et on en retira 344 quintaux 98 livres (1870^{myr.}) d'étain, dont 329 et 77 livres de la fonte de schlich, et 15 quintaux 19 livres de celle des scories. Les frais se montèrent à 225 écus 20 gros (889^{f.} 70), ce qui revient à 15 gros 8 liards (2^{f.} 50) environ par quintal d'étain produit.

Produits
obtenus en
1820.

En 1820, on fondit, dans toute l'année, 2651

quintaux de schlich, dont 368 étaient des derniers résidus de lavage, et on en retira environ 1196 quintaux d'étain. Les frais se montèrent à 870 écus, et la quantité de charbon brûlé à 4116 corbeilles. Voici, au reste, l'exposé des opérations exécutées dans cette dernière année, telles qu'elles se trouvent consignées sur le registre de la fonderie,

La première fonte s'exécuta sur :

442 quint. de schlich gros.	} 752 et demi quint. bon schlich.	
310 quint. et demi de schlich moyen.		
64 quint. et demi de schlich pauvre.	64 et demi schlich pauvre.	
817	humides.	817 quintaux.

Premier
fondage de
1820.

La proportion moyenne d'eau contenue dans ces schlichs étant de 111 livres par quintal, il s'ensuit qu'en défalquant cette quantité, le poids réel de la matière était :

672 $\frac{3}{4}$ — 16 $\frac{1}{2}$ liv. bon schlich, dont la teneur au fourneau d'essai	} était de 62 et demi pour 100.
57 $\frac{1}{2}$ — 18 $\frac{1}{2}$ liv. schlich pauvre, dont la teneur était de 45 pour 100.	
730 $\frac{1}{2}$ — 7 liv.	

D'après cette teneur, on devait obtenir 431 quintaux d'étain 23 livres. Or cette fonte commença le 20 mars, à huit h^{res.} du matin, et dura jusqu'au 18 mai. La vitesse des soufflets fut telle que la roue fit trois tours trois quarts à quatre tours un quart par minute. Pendant cette fonte, 23 quintaux d'abgang-schlich, qui provenait des fontes antérieures, et n'était pas bon pour le commerce, fut coulé peu-à-peu dans le bassin de percée pour être mélangé au nouveau. Après la fonte, on repassa les scories au petit fourneau, on fit six

fondages successifs, qui durèrent jusqu'au 6 juin :
le produit total fut de

377 quint.	9 liv. de la fonte de schlich.
17 $\frac{1}{4}$	14 liv. de la fonte des scories.
1 $\frac{1}{2}$	13 liv. pour l'église d'Altenberg.

Total. 396 quint. 8 liv. au lieu de 431 q. — 23 liv. comme à l'essai.

Deuxième
fondage.

La deuxième fonte s'opéra sur :

773 q. bon schlich humide. — 691 q. 25 l. bon schlich sec.	} à 11 l. eau par quintal.
66 q. schlich pauvre humide. — 59 q. 2 l. schlich pauvre.	
839 quintaux.	750 q. 27 l.

D'ailleurs le bon schlich était un mélange de

457 quintaux de gros schlich à 63 liv. teneur.	} à 64 et demie.
316 moyen	

La teneur des 66 quintaux de schlich pauvre n'était que de 44 livres par quintal : on devait retirer à la fonte, d'après cette teneur, 447 quintaux 21 livres d'étain.

La fonte fut commencée, le 19 juillet, à huit heures du matin, et finie le 22 août. Les scories ont été passées en quatre fois au petit fourneau, ce qui dura jusqu'au 7 septembre, et les produits retirés furent :

397 $\frac{1}{4}$ quint.	17 liv. de la fonte des schlich.	} Dans cette fonte, on versa dans le bassin de percée 21 $\frac{1}{2}$ q. d'étain d'abgand pour le rendre marchand.
12 $\frac{3}{4}$	7 liv. de la fonte des scories.	
1 $\frac{1}{2}$	7 étain à l'église en 41 balles.	
411 $\frac{3}{4}$ quint.	3 liv. au lieu de 447 à 21 liv.	

Troisième
fondage.

La troisième fonte fut opérée sur :

135 q. gros schlich d'abgang ou 120 q. $\frac{1}{2}$ — 23 liv. dont la teneur est
de... 47 $\frac{9}{14}$ q. d'étain.

93 q. fin schlich..... 83 17 liv.... 49 $\frac{1}{14}$.

228 q. humides, équivalent à. 203 $\frac{3}{4}$ 12 liv.,
contenant à l'essai..... 93 $\frac{1}{4}$ q. d'étain.

77 q. gros schwertz-schlich. 68 q. $\frac{3}{4}$ — 11 liv., dont la teneur est
de... 42 $\frac{3}{4}$.

63 fin schlich..... 56 $\frac{1}{4}$ 9..... 48 $\frac{1}{14}$.

140 q. humides, équivalent à. 125 20 sec,
contenant à l'essai..... 54 $\frac{1}{2}$ — 10 liv.

La fonte de ces 368 quintaux de schlich fut commencée le 18 septembre, et finie le 10 octobre. On en retira :

34 $\frac{3}{4}$ quint. 1 liv. d'étain de schwertz-schlich. } 36 $\frac{1}{2}$ 20 liv.
1 $\frac{1}{4}$ 19 liv. des scories de schwertz.

63 $\frac{1}{4}$ 12 liv. étain d'abgang-schlich. } 66 $\frac{1}{2}$ 16 liv.
3 $\frac{1}{4}$ 4 liv. des scories ou abgang.

103 8 liv. au lieu de 147 $\frac{3}{4}$ 10 liv. qu'indiquaient les essais.

Enfin, dans la quatrième fonte, on passa :

330 quint. $\frac{1}{2}$ gros schlich. à la teneur de 62 liv.	} Ces 627 quint. humides équi- valaient à 560 $\frac{1}{2}$ 19 liv. sec.
247 moyen..... 63 $\frac{2}{13}$.	
49 $\frac{1}{3}$ pauvre..... 40 $\frac{2}{13}$	
627 tenant, d'après l'essai..... 328 $\frac{1}{2}$ quint.	

Quatrième
et dernier
fondage.

Cette fonte, commencée le 1^{er} novembre, à huit heures du matin, finit le 15 décembre. On versa pendant l'opération 15 quintaux d'étain d'abgang dans le bassin de percée. On retira :

270 quintaux 8 liv. d'étain de la fonte de schlich.
13 3 liv. de la fonte des scories.
1 $\frac{1}{4}$ 0 liv. pour l'église d'Altenberg.

281 $\frac{1}{4}$ 11 liv. au lieu de 328 $\frac{1}{2}$.

TABLEAU comparatif des résultats obtenus au grand fourneau pendant l'année 1820, et ceux du petit fourneau, dans les quatre essais faits dans le courant de l'année 1812.

Schlich fondu.	Teneur à l'essai.		Étain de la fonte.		Charbon brûlé.	Frais de fonte.	Avantages du grand fourneau sur le petit.		Perte du grand fourneau sur le petit.		Gain du grand fourneau.
	humide.	sec.	en somme.	pour cent.			en charbon.	En étain.	En frais.	en charbon.	
Résultat du petit fourneau en 1812.											
76 1/2	9 3/4	68 1/4 = 18	43 1/4 = 25	65 3/4	86	éc. 16 gr. 8					
Résultat du grand fourneau.											
817	730 1/2 = 7	431 = 23	61 1/4	394 1/4 = 23	1300	235 = 13	18 3/4 = 25	389	291.18	63	
839	750 = 27	447 = 21	62	410 = 24	1163	218 = 2	24 1/2 = 14	227	170.6	49.7.7	
527	560 1/2 = 19	328 1/2	61	283 = 11	1044	201 = 6	(5 = 5)	345	158.18	48.9.9	
2283	2041 1/2 = 25	1206 3/4 = 16		1087 3/4 = 2	3507	65 1/2 = 21	38 1/2 = 8	961	720.18	151.17.4	éc. gr. 206 21
Troisième fonte avec les résidus de la vige schwartz-abgang et harlinge.											
				122 = 23	609	215 = 18					
				1210 = 13	4116	870 = 5					

Récapitulation générale.

La concession du Stockwerk d'Altenberg comprend une superficie de mille toises carrées. Cette mine est divisée, comme toutes celles de Saxe, en cent vingt-huit actions ; une de ces actions appartient au propriétaire du sol, deux autres à la ville, une quatrième est pour la caisse des pauvres mineurs, et les cent vingt-quatre autres appartiennent à une société dont les membres résident à Dresde. Cette société paie pour tout droit au roi 8 gros par quintal d'étain fondu ; elle donne en outre à une autre société, propriétaire de la galerie d'écoulement, un neuvième du minerai qu'elle extrait. Le nombre des ouvriers qu'occupe la société est actuellement de trois cent vingt-quatre ; savoir, deux cents pour l'exploitation ; cent dix-neuf pour la préparation mécanique, et cinq pour la fonte des minerais.

Ces ouvriers sont sous la juridiction d'un conseil de mines établi à Altenberg. Les membres de ce conseil, nommés par le roi, consistent en un directeur de mines, un juré, un écrivain et un facteur ; ils tiennent leurs séances tous les samedis de chaque semaine ; le maître mineur en chef du stockwerk et le maître laveur en chef ont droit d'y assister.

L'extraction annuelle du Stockwerk s'élève, année commune, de 300 à 350 shocs fuhren de minerai, qui donnent environ 2000 quintaux de schlich, d'où on tire 1000 à 1200 quintaux d'étain.

Les résultats des dernières années, et principalement ceux de 1821, font voir

Que les frais d'extraction et roulage intérieur de	écus. gros.
60 voitures, sont	27 12
Ceux du transport au jour et de la préparation	21 18
Ceux du fondage du schlich résultant	1 6
Enfin que les frais généraux se montent à	20
Total	70 12

D'ailleurs de ce choc fuhren, ou de ces soixante

voitures de minerai, on retire 5 quintaux et demi de schlich, donnant 2 quintaux 72 centièmes d'étain, qu'on vend maintenant 28 écus et demi : ce choc fuhren rapporte une somme de 77 écus et demi, par conséquent un gain de 7 écus. Il suit de là que sur les 350 shocs fuhren extraits par an, la société fait un bénéfice d'environ 2450 écus, qui, répartis entre les cent vingt-huit actions, donne pour chacune environ 19 écus.

Ces résultats se trouvent assez d'accord avec ceux consignés dans les feuilles ou états sommaires de situation publiés à la fin de chaque année. On voit en effet, dans ces dernières, qu'en 1820 l'extraction a été de 560 shocs fuhren, la quantité d'étain vendue 1215 quintaux, le prix de cet étain 28 à 29 écus; le gain total a été de 2560 écus, ou de 20 écus par action. A cette époque, une action était estimée 1200 écus.

Le prix de l'étain, fixé depuis quelques années au taux si bas de 28 à 29 écus, était encore, en 1817, de 38 à 40 écus; dans les années antérieures, il était même monté jusqu'à 65 écus. On peut juger du bénéfice que dut procurer alors la mine du Stockwerk d'Altenberg à la société qui la faisait exploiter.

Une autre circonstance qui concourt encore à diminuer les avantages de cette exploitation, c'est la diminution de teneur qui paraît exister dans la roche stannifère à mesure qu'on l'approfondit. On a remarqué en effet que, dans l'origine, on retira 10, 12 et même 20 quintaux d'étain par 60 voitures de minerai, tandis que de 1802 à 1808 on ne retira que 4 quintaux de la même quantité; de 1808 à 1815, ce ne fut plus que 3 trois quarts; enfin, de 1815 à 1819, on n'a tiré, terme moyen, de 60 voitures de minerai que 3 quintaux et demi 9 livres d'étain.

FILONS D'ÉTAÏN D'ALTENBERG.

La contrée d'Altenberg contient un grand nombre de filons d'étain dont nous avons fait connaître déjà les principales formations. Ces filons étaient exploités autrefois par différentes sociétés; mais depuis que le prix de l'étain a tant baissé, beaucoup d'elles ont abandonné leurs travaux, et maintenant il n'y en a guère que deux qui les continuent avec avantage. Ce sont: 1^o. la *rothe zeche gewerkshaft*, ou société de la mine rouge; 2^o. la *stolln-gewerkshaft*, ou société de la galerie d'écoulement. La première exploite principalement deux filons; savoir, le *unverhoffgluck* et le *neukluster morgengang*; la seconde exploite le *seegen gottes morgengang*, qui n'est que la prolongation du *neukluster*, et le *andreas morgengang*.

Le *unverhoffgluck* et le *neukluster morgengang* appartiennent à la première formation de ceux que nous avons décrits plus haut: ils sont tous deux composés de quarz steinmark ou lithomarge et rotheisenstein, ou fer oxidé rouge: tous deux sont parallèles, dirigés sur l'heure 4 de la boussole, et distant de cinquante toises l'un de l'autre.

Le *unverhoffgluck* est puissant d'un quart de toise, incliné de 64 degrés vers le nord; il a des salbandes d'argile glaise, et le porphyre adjacent contient du minerai d'étain disséminé en parties invisibles (*zwitter*). Ce filon traverse le porphyre et la syénite-porphyrrique décomposée; il est fort mince et fort pauvre dans cette

Tome VIII, 4^e. livr.

K k k

Considérations préliminaires.

dernière roche, et forme, dans la première, des élargissemens de deux à trois toises dans le sens de son inclinaison. La teneur moyenne à la sébile est de un à deux gros.

Le *neuklufter morgengang*, dirigé sur l'heure 4 comme le premier, est puissant de dix à douze pouces ; il offre la même composition, les mêmes accidens ; mais ses élargissemens sont beaucoup moins nombreux et moins vastes que dans le premier.

Le *shurfelgang* appartient à la troisième formation ; il est dirigé sur l'heure 6, et composé de galets de porphyre liés entre eux par une masse d'argile.

Outre ces filons, on a encore dans la mine de Rothe zeche le *paulussergang*, qui appartient à la deuxième formation, et, dans la mine de stollngewerkshaft l'*andreas morgengang*, qui se rapporte à la première ; mais ces filons, ainsi que quelques autres non dénommés, sont trop peu importants ou trop peu riches pour en faire mention ici.

1^o. Mine en filons, dite Rothe zeche.

La mine de Rothe zeche, située à l'est d'Altenberg, occupe ordinairement soixante-dix ouvriers, et donne annuellement trois cents à trois cent cinquante voitures de minerai (2310 à 2696^{rx. mét.}).

Cette mine est divisée en cinq étages d'exploitation par cinq galeries dirigées sur le filon de *unverhoffgluck*, et distantes les unes des autres de vingt toises environ. La dernière galerie d'allongement, située à cent deux toises sous jour, est en même temps la galerie d'écoulement et le

niveau le plus bas auquel on ait exploité jusqu'ici. Ces étages communiquent d'ailleurs les uns aux autres par le puits d'extraction d'une part, et d'autre part par des puits intermédiaires servant à la descente et à l'airage ; ces derniers sont généralement distans de quarante à cinquante toises.

Pour exploiter le miuerei compris entre deux galeries, on mène ordinairement au milieu une galerie intermédiaire, et à partir de cette galerie, on dispose, vers le bas, un ouvrage à gradins droits, et, vers le haut, un ouvrage à gradins renversés, et ainsi à droite et à gauche du puits : par ce moyen, on enlève tout ce qui se trouve dans cet étage. On donne généralement aux gradins une toise de hauteur sur deux de longueur : on enlève tout dans les lieux d'une puissance ordinaire ; mais, dans les élargissemens, on ménage de distance en distance des piliers perpendiculaires aux parois. Il y a ordinairement un homme sur chaque gradin ; il travaille soit à la poudre, soit au marteau et à la pointerolle ; mais, la plupart du temps, par ce dernier moyen, la roche étant très-fendillée et peu tenace. Il reçoit un écu par cinq postes de six heures, use une livre de poudre par semaine, et met hors d'usage dans ce temps six fleurets et vingt pointerolles. Chaque fois, il doit trier la roche et le minerai, jeter la roche dans les espaces excavés, et faire rendre le minerai à l'étage inférieur par des puits ménagés dans les déblais.

L'avancement d'une toise dans les galeries de Rothe zeche revient ordinairement de 5 à 30 écus à prix fait ; la moyenne est généralement de 15

à 18 écus (59^f, 10 à 70^f, 92) : de cette toise on retire aussi moyennement de douze à quinze voitures (92 à 115^{qx. mét.}) de minerai.

Du roulage
intérieur.

Le minerai, rendu dans les galeries d'allongement qui portent sur leur sol deux rangées de madriers, on le roule au puits d'extraction dans des chiens allemands du contenu de 7 à 8 quintaux. Un jeune homme traîne ces chiens sur une longueur de quatre-vingts toises, fait dix voyages par poste, et reçoit 4 gros ; il verse le minerai dans une rolle ou caisse inclinée, qui part du sol de la galerie, et va joindre le puits quelques toises plus bas.

Élévation
au jour.

Ce puits d'extraction a douze pieds de longueur, quatre pieds de largeur et soixante toises de profondeur ; il est incliné de 64 degrés comme le *unverhoffgluckgang* sur lequel il est percé : il est divisé en trois compartimens, dont un pour la descente et les deux autres pour l'extraction : ces derniers sont munis de liteaux, comme dans les mines de Freyberg.

Les minerais sont élevés par une machine à molette, dont le tambour a douze pieds de diamètre, le bras de la puissance trente-six pieds, et qui est mue par quatre chevaux. Les tonnes sont du contenu de 10 quintaux. Il y a trois ouvriers de service, qui reçoivent 4 gros par poste, et extraient dans le même temps trente-cinq tonnes de minerai du niveau de soixante toises.

Le minerai des étages inférieurs est élevé jusqu'au niveau de soixante toises, à l'aide d'un puits à treuil servi par deux hommes ; ces ouvriers doivent extraire par poste cent vingt tonnes du contenu d'un quintal, du plus profond des travaux, et reçoivent 4 gros.

Dans cette mine l'extraction et le roulage in-

térieur reviennent de 60 à 64 écus (236 à 252^f.) les soixante voitures (462^{qx. mét.}) de minerai, dont la teneur moyenne est de 4 et demi à 5 quintaux (231 à 256^k.) d'étain fondu.

Pour terminer ce qui concerne cette mine, nous donnerons maintenant quelques particularités propres à la faire mieux connaître.

La 1^{re} galerie d'allongement, dite *obersohle*, ou étage supérieur, est percée à 17 toises au-dessous du jour, et longue de 60 toises. Au-dessus d'elle le *unverhoffgluck* n'y est point exploité ; à 8 toises au-dessous, on voit de grandes excavations dans ce filon, qui forme là des élargissemens de 2 toises environ ; 2 toises plus bas, on a rencontré au mur le *paulussergang*, dirigé sur l'heure 4, et puissant d'une demi-toise, qui forme avec le *unverhoffgluck* un angle de vingt degrés environ, et se traîne avec lui sur une longueur de 3 toises ; on ne sait encore s'il paraît du côté du toit, mais tout porte à le croire. On commençait d'établir un *strossenbau*, ouvrage à gradins droits, sur le *paulussergang*.

Observations de détail.

La deuxième galerie d'allongement, dite *volfersohle*, est à 40 toises sous jour ; elle s'étend à 152 toises au nord du puits d'extraction. Là le filon s'y continue dans la syénite porphyrique qu'on a déjà traversée, sur 30 toises de longueur ; il s'y montre plus mince et plus pauvre. On poursuit cette galerie dans l'espoir de traverser bientôt cette masse de syénite, et d'arriver alors au porphyre du Stockwerk, dans lequel on pense que le filon reprendra sa puissance et sa richesse. L'ouvrier chargé du percement de cette galerie est un apprenti mineur, qui reçoit 22 écus pour une toise de long sur cinq quarts de hauteur et une demi-toise de largeur. Deux ouvriers tra-

vaillant, l'un de cinq heures à midi, et l'autre de midi à huit heures, font cette tâche en sept semaines; ils doivent d'ailleurs se fournir de poudre et de chandelle. Les déblais sont roulés dans des brouettes du contenu de 2 à 2 quintaux et demi sur une longueur de 80 toises, jusqu'au point où prend le chien. Le rouleur doit conduire dix-huit voitures par poste, et reçoit 15 gros par cinq postes. De cet étage partent différentes galeries de traverse, dont les unes vont à la rencontre du *neukluftergang*, et les autres sont simplement de recherche. Dans une de ces dernières, à 4 toises du puits vers le nord, on a traversé 15 toises dans le porphyre et 15 toises dans le schiste micacé.

Le troisième étage, ou *dreyfalsigkeitsohle*, est à 60 toises au-dessous du jour: c'est le point le plus bas du puits d'extraction, et le niveau d'où part le puits à treuil. La galerie se prolonge de 20 toises au sud du grand puits; mais là le filon devient si faible et si peu riche qu'on ne la continue pas plus loin: du reste on a poussé à cette extrémité une galerie de traverse; on y a traversé 15 toises d'un schiste micacé, qui commençait par une sorte de schiste argileux, et passait peu à peu à un schiste micacé blanchâtre, incliné de soixante-quinze à quatre-vingts degrés, dans lequel se trouvait un filon d'étain qui donnait les plus grandes espérances.

Le quatrième étage, ou *andreassersohle*, est à 82 toises sous jour. De cet étage, on a mené deux galeries de traverse: l'une, vers le nord-ouest, qui va à la rencontre d'un filon puissant de huit pouces, dirigé sur l'heure 6, et de même composition que le *unverhogluck*; et l'autre,

vers le sud-ouest, qui va à la rencontre du *neuklufter*.

Entre le quatrième étage et le cinquième, on voit une galerie intermédiaire, de laquelle on a mené des ouvrages à gradins sur des parties du *neukluftergang*, qui sont très-riches en étain.

Enfin ce cinquième étage, qui est celui de la galerie d'écoulement, est à 102 toises sous jour. Cette galerie s'étend assez loin vers le nord et vers le sud, et se rend à la vallée du Geysingsbach. On n'a point de travaux au-dessous de cette galerie; mais on veut bientôt en établir, et les sociétaires de Rothe zeche et de la galerie ont commencé, à cet effet, de percer, à frais communs, un puits pour y établir des machines d'épuisement.

Les minerais de Rothe zeche sont préparés dans trois laveries situées dans la vallée de Geysing, à l'extrémité nord de la petite ville de ce nom.

De la préparation mécanique.

Les bocards, construits sur les mêmes dimensions que ceux d'Altenberg, n'offrent rien de particulier, sinon que les minerais étant beaucoup plus faciles, on donne aux pilons moins de levée et moins de poids, et en ce qu'on y passe dans le même temps une beaucoup plus grande quantité.

Les canaux de conduite des schlichs offrent une différence importante, en ce que les bourniers (*sumps*) y sont remplacés par trois labyrinthes ou caisses de vingt-quatre pieds de longueur sur un pied et demi de largeur et profondeur. L'eau, sortant des premiers canaux ou dépôts, se rend dans le premier de ces labyrinthes; de celui-ci elle va dans le second, puis dans le

troisième; elle y coule très-lentement, et y dépose les matières qu'elle entraîne, suivant la grosseur des grains : par là on obtient ce grand avantage que la précipitation étant moins troublée, on sépare mieux les schlichs de grains différens, et on rend le lavage plus facile; en outre l'eau qui sort du dernier labyrinthe entraîne beaucoup moins de parties de schlich qu'il n'arrive avec les boubiers.

Dans un atelier de bocards à huit batteries on passe en huit jours quatre-vingts à quatre-vingt-dix voitures de minerai.

Les laveries attenantes aux bocards se composent chacune de deux tables à secousse et un schlem-graben, et de deux ou quatre tables dormantes. On y lave les schlichs de bocards, d'après les mêmes procédés que ceux que nous avons exposés plus haut. Les schlichs grossiers sont passés deux ou trois fois sur les tables à secousse, puis schlemmés et purifiés sur les tables dormantes. Les schlamm, ou vases des labyrinthes, sont également passés deux fois aux tables à secousse; mais ensuite on les purifie immédiatement sur les tables dormantes : du reste les schlichs retirés de ces lavages sont alors bons pour la fonderie, et n'ont point besoin, comme ceux qui proviennent des minerais du Stockwerk, d'être grillés et relavés.

Les schlichs provenant de quatre-vingts à quatre-vingt-dix voitures (616 à 693^{l. mét.}) de minerai, sont lavés en deux à trois semaines, et donnent 12 à 15 quintaux (616 à 770^{k.}) de schlich pur; les frais de bocardage et lavage reviennent généralement à 12 écus (47^{l.}, 28) par soixante voitures de minerai (462^{l. mét.})

La fonderie de Rothe zeche, située quelques

De la fonte
des schlichs.

centaines de toises plus bas que les laveries, se compose d'un petit fourneau de six pieds de haut, et d'un fourneau à scories, de cinq pieds. Les autres dimensions de ces deux fourneaux ne diffèrent pas d'ailleurs sensiblement de celles que nous avons exposées à l'article des petites fonderies du Stockwerk. Le procédé de fondage y est aussi le même, à quelques différences près, qui proviennent de la différence de qualité de minerai. Ainsi on ne donne que trois pouces de jeu au vent du soufflet ou de distance entre la forme et la sole intérieure; l'arbre du soufflet ne fait que trois tours et demi par minute, tandis que la sole a une inclinaison de trois pouces vers l'œil.

On passe ordinairement à cette usine 60 quintaux de schlich à-la-fois, auxquels on mêle 20 quintaux scories; on charge deux à trois fois par heure, et à chaque fois soixante à soixante-dix livres du mélange avec quatre pelletées de charbon humecté.

Le fondage de ces 60 quintaux (462^{l. mét.}) de schlich dure ordinairement soixante heures; on brûle pendant ce temps cinquante-cinq à soixante corbeilles de charbon (24 à 26^{m. cub.}), et on obtient 35 quintaux (18^{l. mét.}) d'étain, tant de la fonte des schlichs que du repassage des scories.

Les dernières scories qui ont été passées deux fois au fourneau du schlich, sont ensuite retraitées au petit fourneau, dont les soufflets ont une vitesse de seize impulsions par minute et un jeu de cinq pouces dans l'intérieur. A cette refonte, on obtient encore en huit heures de temps, et avec sept corbeilles de charbon, un quintal à un quintal un quart d'étain. Les débris de fourneau,

mis à part, donnent encore, tous les ans, 2 quintaux et demi à trois quintaux d'étain.

Dans cette fonderie, les frais de fonte s'élèvent ordinairement, par quintal d'étain produit, à 11 gros, et la consommation en charbon à deux corbeilles au moins.

Résultats
généraux.

En récapitulant, nous voyons que, dans la mine de Rothe zeche, soixante voitures de minerai, du poids de 15 quintaux chacune, donnent environ 9 quintaux de schlich pur, ou 4 quintaux et demi d'étain fondu, qui, à raison de 28 écus et demi, valent 128 écus un quart.

D'ailleurs les frais de préparation de cette même quantité d'étain sont les suivans :

1°. Pour l'extraction du minerai.	64 écus.
2°. Pour le transport au jour et la préparation mécanique.	15
3°. Pour la fonte du schlich.	2
4°. Pour frais généraux.	24

Total. 105 écus.

D'où il suit que cette mine fait un gain de 23 écus un quart par soixante voitures de minerai, ou d'environ 1150 écus par an pour trois mille voitures.

C'est aussi ce que montrent les tableaux de situation qu'on fait paraître à la fin de chaque année : on y voit, entre autres, qu'en l'an 1820 la mine de Rothe zeche a produit 317 quintaux et demi d'étain, qui ont rapporté 8957 écus et demi, et que le bénéfice net a été de 1178 écus 10 gros, ou de 9 écus 4 gros 1 liard par action. Une action était alors estimée 200 écus.

2°. Mine de la société de la galerie d'écoulement.

La société de la galerie d'écoulement, dont la concession touche au sud celle de Rothe zeche, exploite, comme nous avons dit plus haut, le filon de *seegen gottes*, qui est la prolongation du *neukluster*, et le *porphyr gang*; elle extrait annuellement quinze cents voitures de minerai, qu'on élève au jour au moyen de puits, ou que l'on conduit par la galerie, longue de 300 toises, dans la vallée de Geysing.

Mine en
filons de la
société de la
galerie d'é-
coulement.

Le roulage intérieur se fait dans des chiens allemands, du contenu de 6 quintaux. Un homme fait par poste de six heures six tours sur cette longueur de 300 toises, et reçoit 4 gros.

L'exploitation de cette mine, qui occupe trente-six ouvriers, a lieu par les mêmes principes que celle de Rothe zeche. Il en est de même de la préparation mécanique qui s'effectue dans trois laveries appartenant à la société. Quant aux schlichs préparés, ils sont fondus dans la même usine que ceux de Rothe zeche, et des quinze cents voitures de minerai ci-dessus on retire environ 100 quintaux d'étain.

La société de la galerie d'écoulement reçoit d'ailleurs annuellement, pour son droit de neuvième, deux mille quatre cents voitures de minerai du Stockwerk et trois cent soixante de Rothe zeche; et ces minerais, qui sont préparés dans les mêmes laveries, et fondus dans une usine particulière située au milieu de la vallée du Mühlbach, rendent environ 200 quintaux d'étain : d'où il suit que le produit total en étain de cette société est annuellement de 300 quintaux.

Dans l'année 1820, on a vendu 360 quintaux un quart d'étain, qui ont produit une somme de 7576 écus 4 gros, et un bénéfice net de 1280, ou 10 écus par action. Une action valait alors 300 écus.

Appendice
aux mines du
district d'Al-
tenberg.

Le district d'Altenberg, outre la mine du Stockwerk et celles de Rothe zeche et de Stollngewerkshaft, en renferme encore quelques autres beaucoup moins importantes, et sur lesquelles il eût été superflu de s'arrêter. Pour donner au reste une idée précise de la quantité d'étain que cette contrée verse annuellement dans le commerce, et du nombre d'ouvriers qu'elle emploie à sa préparation, nous allons présenter ici le tableau des produits obtenus dans l'année 1820, que nous ferons toutefois précéder d'un état, exprimé en mesures métriques, des résultats les plus généraux des mines du Stockwerk et de Rothe zeche.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX

Des mines du Stockwerk et de Rothe zeche.

Noms des mines.	PRODUITS.				Valeur.	DÉPENSES.				Gain obtenu sur cinquante kilogr. d'étain.
	Nombre de mètres cubes ex- cavés.	Quan- tité de mine- schlich par fouril. retré.	Quan- tité de d'étain obtenu à la fonte.	Quantité de d'étain obtenu à la fonte.		Frais de transport et prépara- tion.	Frais de fon- dage.	Frais géné- raux.	Total.	
Stockwerk...	2,5	k. 15875	k. 95	k. 50	f. 109,34	f. 30,65	f. 1,76	f. 28,20	f. 99,41	f. 9,93
Rothe zeche.	3,33	k. 9916	k. 98	k. 50	f. 109,34	f. 12,84	f. 1,71	f. 20,55	f. 89,92	f. 19,12

Étain produit dans les mines du district d'Altenberg pendant l'année 1820.

Noms des mines.	Nombre d'ou- vriers employés.	Quantité de mi- nerai extrait,		Quantité d'étain obtenu,		Valeur		Bénéfice net		Bénéfice par action,	
		en quint. de mine.	en quint. métriq.	en quint. de mine.	en quint. métriq.	en éc. de Prusse.	en francs.	en éc. de Prusse.	en francs.	en éc. de Prusse.	en francs.
Stockwerk . .	322	336,000	172,53	1210	621	éc. 34,186	f. 135,875	éc. 2560	f. 10,126	éc. 20	f. 79,8c
Stolln - werkschaf.	36	61,410	3,55	260	133	7,376	29,961	1280	5,043	10	39,90
Rothe zeche.	70	45,000	2,10	317	162	8,938	35,304	1178½	4,641	9 ¼	3,1c
4 autr. mines.	42	5,400	277	17	8	485	1,900	»	»	»	»
Total.....	470	447,840	22995	1804	924	51,305	203,040	5018½	19,810	39 ¼	155,48c

(La suite à la prochaine livraison.)

ANALYSE

*De quelques carbonates natifs, à bases de chaux,
de magnésie, de fer et de manganèse;*

PAR M. P. BERTHIER, ingénieur des mines.

LA chaux, la magnésie, le protoxide de fer et le protoxide de manganèse, ont été trouvés combinés isolément avec l'acide carbonique dans le règne minéral; mais il est très-rare que les carbonates qui ont chacune de ces substances pour base soient parfaitement purs: le plus souvent ils sont mélangés deux à deux, trois à trois, ou tous les quatre ensemble, et il résulte de ces mélanges une variété infinie de minéraux qui jouissent tous de la propriété de cristalliser sous la forme de rhomboédres très-peu différens les uns des autres. Cependant il ne paraît pas que les mélanges de ces carbonates aient lieu dans toutes les proportions possibles, et c'est ce que je me propose de montrer en publiant le tableau ci-après, dans lequel j'ai rangé une série d'analyses faites au laboratoire de l'École royale des mines, et choisies de manière à présenter les résultats les plus variés que l'on ait obtenus jusqu'à présent: on y verra qu'un des carbonates se trouve presque toujours en proportion très-dominante dans chaque minéral; en sorte que ces sortes de substances se partagent naturellement en quatre groupes, déterminés par la nature du carbonate dominant.

On a pensé que plusieurs minéraux devaient être considérés comme des carbonates doubles, contenant un nombre d'atomes déterminé et fixe