

permet pas d'employer le torréfage, il faut bien employer le tirage de la poudre.

Je terminerai ce Mémoire par l'observation suivante : Un bon économiste doit, de tems en tems, faire un calcul exact et détaillé de tous les frais que lui occasionne le mode d'exploitation qu'il emploie : lorsque les circonstances changent, il doit essayer un nouveau mode, recommencer plusieurs fois ses essais, comparer les divers résultats de ces essais et de ceux faits dans d'autres mines, et se décider pour celui qui lui promettra le plus d'avantages, c'est-à-dire, qui sera le plus économique.

*N. B.* Le mot français *élasticité* employé au commencement de ce Mémoire, ne rend peut-être pas l'idée de l'auteur ; il me paraît que la *solidité* d'une roche se compose simplement de sa *dureté* et de sa *ténacité*.

SUR

## SUR LE PRIX COUTANT

*DE l'exploitation de la Roche, comme servant de base à la fixation des prix faits dans le travail des mines.*

Extrait du *Magasin pour la Science des Mines* (1), et accompagné de notes.

Par M. DAUBUISSON.

IL y a deux manières de payer le travail du mineur que l'on emploie à l'exploitation de la roche (ou filon) dans les mines : la première, c'est de le payer à la journée, en lui prescrivant la durée ou tems du travail ; la seconde, en lui donnant une certaine quantité d'ouvrage à faire pour un prix déterminé, c'est-à-dire, en le faisant travailler à *prix fait* ; par exemple, à tant la toise courante d'une galerie que l'on pousse dans la roche.

Cedernier mode a de très-grands avantages sur l'autre : les mineurs déploient tous leurs moyens pour avancer en besogne ; ils sont intéressés à

(1) Le Mémoire dont nous donnons ici un court extrait, est de M. Lempe, professeur de mathématiques à l'École des mines de Freyberg : il se trouve dans le tome X de l'ouvrage intitulé *Magazin für die Bergbankunde*, année 1793. Quoique l'auteur n'y parle que des mines de Freyberg, cependant ce qu'il dit au sujet des *prix faits*, pouvant être d'une application générale, nous avons cru devoir en insérer un extrait dans le *Journal des Mines*. Tout ce qui est en petit caractère n'était pas dans le Mémoire de M. Lempe.

ne point perdre de tems, et par conséquent ils n'ont pas besoin d'être continuellement surveillés. Ainsi partout où l'on n'a pas un travail qui demande des soins particuliers, tel, par exemple, que l'exploitation d'un filon très-riche en minerai d'argent, qui ne doit être attaqué qu'avec beaucoup de précaution, et dont la masse, après qu'on l'a faite sauter, doit être soumise à des triages qui exigent de la patience et des soins, et où par conséquent le travail doit se faire sous l'inspection et direction continuelle d'un chef; dans tous les autres cas, dis-je, il est plus convenable et plus économique de faire travailler à prix fait (1).

Mais celui qui établit ces *prix faits*, doit avoir une connaissance parfaite du travail sur la roche. Il faut qu'il soit bien à même de juger ce qu'on peut faire dans un certain tems sur une roche donnée, et la quantité de

(1) Dans les mines de Freyberg, on donne à prix fait le travail des galeries, des puits, etc. : mais rarement les travaux qui ont pour objet immédiat l'exploitation des filons métallifères. Au reste, c'est plutôt l'intérêt du mineur que celui du propriétaire que l'on a en vue dans une pareille disposition. La direction des mines est entre les mains de personnes qui sont les chefs des mineurs, et non les hommes du propriétaire : le travail des mines étant assez pénible, l'on a voulu que les mineurs d'un certain âge, notamment ceux qui sont pères de famille, pussent gagner leur vie sans excéder leurs forces : ce sont eux que l'on emploie principalement au travail sur les filons. Cependant, quoiqu'ils travaillent à la journée, leur tâche est encore fixée : ils doivent forer en huit heures (six de plein travail), deux trous de 15 à 20 pouces de profondeur, selon que l'ordonnent les chefs ou sous-chefs de la mine. Leur paie est de 18 s. par jour, c'est-à-dire, par poste.

poudre et d'outils dont on aura besoin : car les mineurs demanderont toujours plus qu'il ne faut, soit pour leur solde, soit en matériaux. Si on ne veut pas qu'ils se négligent, et si on veut leur faire déployer tous leurs moyens, il faut un peu de rigueur dans la détermination du prix fait : pourvu qu'en bien travaillant ils gagnent un peu plus que la paie ordinaire, cela suffit (1). Le travail donné à prix fait à une société de quatre, huit, etc. mineurs, a encore un avantage : chacun d'eux est intéressé à ce que les autres travaillent, et les plus expérimentés donnent des conseils utiles aux autres sur la manière dont le travail doit être conduit.

Comme la roche change, d'un moment à l'autre, de dureté et de nature, les prix faits ne peuvent être fixés que pour un court espace de tems : ils le sont chaque quinze jours, en Saxe. Dans cette fixation, il faut avoir égard à un grand nombre de considérations qui la rendent difficile, et demandent beaucoup d'habitude dans celui qui la fait. Il doit avoir égard,

- 1°. Au degré de dureté de la roche.
- 2°. Aux fissures qui la traversent et peuvent ou faciliter le travail, ou le rendre plus difficile.
- 3°. Aux dimensions de l'ouvrage, c'est-à-dire, de l'excavation qu'on se propose de faire.
- 4°. A la position et la forme de l'ouvrage (si c'est une galerie, un puits, un percement en

(1) Nous avons dit qu'à Freyberg la paie des mineurs, travaillant à la journée, était de 90 cent. par jour ou 4,50 fr. par semaine (on ne travaille pas le samedi). On fait en sorte que ceux qui travaillent à prix fait gagnent de 5 à 5,33 fr. au plus.

montant, etc.), les mineurs étant quelquefois obligés de prendre une attitude forcée qui rend le travail plus difficile.

5°. A la position des couches de la roche par rapport au mineur (qui poursuit son ouvrage) (1).

6°. Au nombre de trous qu'un mineur peut forer et faire sauter dans son poste, ou combien il peut arracher de roche si le travail se fait à la pointrôle.

7°. A la profondeur que l'on doit donner aux trous.

8°. A l'effet que produit la poudre dans les trous, pour fixer la quantité de celle qu'on doit y mettre.

Il faut en outre examiner,

9°. Si le filon peut être *dépouillé* (rendu libre sur une de ses salbandes).

10°. Si le dépouillement doit être considérable, s'il doit être fait à la pointrôle, ou avec le pic à roc, et quelle doit être sa largeur.

11°. Si le filon est adhérent ou non à la roche adjacente, tant dans son toit que dans son mur.

12°. Si les ouvriers doivent, sur le prix qui leur est alloué, fournir la poudre et faire refforger la pointe et le tranchant de leurs outils. On doit ainsi savoir la quantité de poudre qu'ils mettent dans chaque trou, et la quantité d'outils qu'ils émoussent dans leur poste.

(1) Lorsque les couches s'inclinent vers le mineur, c'est une circonstance désavantageuse; elle est favorable dans le cas contraire.

13°. Enfin combien on peut employer d'ouvriers par jour à un travail (1).

Pour mettre à même d'apprécier l'influence, que les diverses circonstances que nous venons d'exposer, peuvent avoir dans la détermination des prix faits, nous allons rapporter divers exemples pris dans les mines de la Saxe.

I. On pousse une galerie de quatrième étage (2), ayant  $1 \frac{2}{3}$  toise (3) de hauteur sur  $\frac{2}{3}$  de large (le faite est plan), sur un filon *N.* . . . , dont la direction est de 12 heures, et l'inclinaison de  $76^\circ$  vers l'Ouest. Le filon consiste en gneis et argile (*letten*); il n'a que de 1 à 2 pouces de puissance. La roche est également de gneis, et est *fort dure*; c'est le quatrième degré de dureté dans l'ordre de classification admis par M. Werner (4); elle ne peut s'exploiter qu'à la poudre, et résiste absolument

(1) L'usage ordinaire à Freyberg est d'employer quatre ouvriers (à une galerie, par exemple): dans les 24 heures, chacun fait un poste de six heures, et ils se relèvent devant l'ouvrage même. Lorsque le travail est pressé on emploie huit mineurs; il en y a deux qui travaillent en même-temps; l'un conduit la moitié inférieure, l'autre la supérieure; celui-ci est en arrière de quelques mètres.

(2) Les mines de Freyberg sont divisées en étages par des galeries (*Gezeugstrecken*), poussées de 20 en 20 toises les unes au-dessous des autres, à compter de la galerie d'écoulement; ainsi le quatrième étage est à 80 toises au-dessous de cette galerie.

(3) La toise ou *Lachter* des mines de Freyberg est de 15 lignes plus grande que l'ancienne toise de France; elle égale 1,983 mètres. (Voyez le *Journal des Mines*, n°. 96).

(4) Nous avons fait connaître cette division dans le Mémoire qui précède celui-ci.

à la pointrôle. Elle n'est traversée que par très-peu de fissures dont le mineur puisse tirer avantage. Le filon n'est pas adhérent à la roche; et il se trouve sur le mur de la galerie; ce qui fait que les coups de poudre, lorsqu'ils sont bien disposés, produisent de l'effet. Le filon n'est pas arraché séparément: on fait sauter tout à la fois.

On a, dans la journée, quatre ouvriers à ce travail: chacun fait, dans son poste, deux trous de 14 à 17 pouces de profondeur, suivant la circonstance; un trou exige deux heures de tems pour être foré. Chaque mineur met hors de service, dans son poste, quatre fleurets et deux ou trois pointrôles, qui lui servent à préparer dans le roc l'emplacement du trou; et à arracher les parties de roche qui sont restées en saillie après que le coup a sauté. Dans quatre semaines (20 jours), il a besoin de 5 livres (1) de poudre. Dans quatre semaines ou vingt jours, les quatre ouvriers font 1  $\frac{5}{16}$  toise courante.

Le travail leur est alloué à raison de 19 reichsdaller ou 76 francs (2) la toise courante, y compris la poudre.

(1) Il s'agit de la livre de Cologne, qui est un peu plus petite que celle de France, dans le rapport de 95 : 100; elle égale 0,467 kilogrammes: les six livres de poudre coûtent 5 francs.

(2) Un écu de 6 francs passe, dans le pays, pour un reichsdaller et demi: ainsi nous prendrons un reichsdaller pour 4 francs, quoiqu'à la rigueur il ne contienne que  $\frac{31}{20}$  marc (de Cologne) d'argent, et que le kilogramme étant à 226 francs, il ne fasse que 3,95 francs.

M. Lempe trouve par sa formule (1), en prenant le prix ordinaire de la main-d'œuvre, c'est-à-dire, 4,50 francs par semaine, qu'au lieu de 76 fr., on n'aurait eu 72,68: ainsi, sur le prix fait, les ouvriers ont un bénéfice de 3,32 francs au-dessus du prix ordinaire de la journée.

D'où l'on conclut que la toise courante coûte:

En main-d'œuvre. . . . .	52,03 francs.
En poudre. . . . .	13,97
En outils (pour reforger les pointes). . . . .	8,56
En outils (consommation d'acier). . . . .	4,28
Somme. . . . .	78,84
En jours (de 24 heures). . . . .	16,77 jours.

Ce qui par toise cube revient à:

Main-d'œuvre. . . . .	111,94 francs.
Poudre. . . . .	30,06
Outils (pour reforger). . . . .	18,44
Outils (consommation). . . . .	9,22
Total pour la toise cube. . . . .	169,66
Tems. . . . .	36 jours.

II. Dans la même mine et sur le même filon, mais au troisième étage, c'est-à-dire, 20 t. plus haut, on pousse vers le Sud une galerie de 1  $\frac{11}{12}$  toise de hauteur et  $\frac{1}{2}$  de large. Le filon a trois

(1) M. Lempe établit ainsi cette formule:

$$P = \frac{t}{n} m \cdot (B + \lambda \cdot p \cdot b \cdot r), \text{ dans laquelle:}$$

$P$  = Prix cherché.

$t$  = Le tems ou nombre de semaines employées pour arracher le nombre de toisés =  $n$ .

$m$  = Le nombre d'ouvriers employés.

$B$  = La paie ordinaire par semaine.

$\lambda$  = Le nombre de postes qu'un mineur fait par semaine.

$p$  = Le nombre de trous qu'un ouvrier fait dans son poste.

$b$  = La fraction de la livre de poudre employée à chaque trou.

$r$  = Le prix de la livre de poudre.

ou quatre pouces de puissance ; il consiste en *hornstein*, quartz, et un peu de spath fluor : il n'est point adhérent à la roche. Celle-ci consiste en gneis contenant un peu de quartz ; ses couches inclinent de 55 à 60°. vers le couchant : elle est en outre traversée par des fissures dont le mineur tire parti. Elle est dure ; et on fait sauter à la fois roche et filon.

Quatre mineurs poussent cette galerie : chacun, dans son poste, fait deux trous de 13 à 16 pouces de profondeur, et met hors de service quatre fleurets et une ou deux pointrôles ; il emploie quatre livres de poudre (1) dans quatre semaines. On travaille le samedi : on fait 1  $\frac{5}{8}$  toise courante en quatre semaines.

Le travail leur est alloué à raison de 15 *reichsthaler* ou 60 francs la toise courante ; le prix de la poudre est compris dans cette somme.

M. Lempe, par sa formule, trouve 14 *reichsthaler* ; ainsi les mineurs ont 4 francs de plus que s'ils avaient travaillé à la journée. Des données ci-dessus, on conclut, pour prix de la toise courante en :

Main-d'œuvre. . . . .	52,62 francs.
Poudre. . . . .	7,38
Outils (à forger). . . . .	5,86
Outils (consommation). . . . .	2,93
Total de la toise courante. . . . .	68,79
Tems. . . . .	14,8 jours.

(1) Les six livres de poudre à 4,50 francs.

Ce qui, réduit à la toise cube, donne pour la

Main-d'œuvre. . . . .	99,05 francs.
Poudre. . . . .	13,90
Outils (à reforcer). . . . .	10,92
Outils (consommation). . . . .	5,46

Total des frais pour la toise cube. . . . .	129,33
Tems. . . . .	27,8 jours.

III. Encore sur le même filon, et 20 toises plus haut que dans le cas précédent, on pousse vers le Sud une galerie de 1  $\frac{1}{4}$  de toise de hauteur et  $\frac{1}{4}$  de large. Le filon a dans cet endroit trois ou quatre pouces de puissance ; il consiste en quartz, spath calcaire, pyrite et blende : il n'est point adhérent à la roche. Celle-ci consiste en un gneis, contenant quelques veines de quartz : ses couches inclinent de 27 à 30 degrés vers le Sud : ce qui est fort avantageux aux mineurs, du moment que l'entaille inférieure est faite : elle est, en outre, traversée par des fissures, dont on tire profit dans l'emplacement des trous, lesquels produisent toujours leur plein effet. Elle est fort dure, et ne peut être attaquée que par la poudre : elle se fore même difficilement.

On emploie huit mineurs à cette galerie ; chacun d'eux fait, dans son poste, un ou deux trous de 13 à 16 pouces de profondeur : il met hors de service quatre fleurets et huit pointtrôles : en quatre semaines, il emploie six livres de poudre. Pendant ce tems, les huit mineurs font 3  $\frac{1}{2}$  de toise courante.

Le travail leur est payé à raison de (18 *reichsthaler*) 72 francs, sur quoi ils doivent payer la poudre et les frais de forge.

M. Lempe trouve environ 68 francs, ainsi

les ouvriers ont 4 francs de bénéfice, c'est-à-dire, en excès sur la paie ordinaire.

Dans cet exemple, la toise courante a coûté en :

Main-d'œuvre. . . . .	53,96 francs.
Poudre. . . . .	10,67
Outils (à reforge). . . . .	7,37
Outils (consommation). . . . .	3,68

Prix de la toise courante. . . . .	75,68
Tems. . . . .	5,93 jours.

Ou par toise cube :

Main-d'œuvre. . . . .	57,56 francs.
Poudre. . . . .	11,38
Outils (à reforge). . . . .	7,86
Outils (consommation). . . . .	3,93

Prix de la toise cube. . . . .	80,73
Tems (réduit à quatre mineurs). . . . .	12,64 jours.

IV. Dans la mine N. . . . on pousse, vers l'Ouest, une galerie d'écoulement, ayant  $\frac{1}{4}$  de toise de hauteur sur  $\frac{1}{2}$  de large. La direction du filon que l'on suit est de  $8\frac{1}{2}$  heures : il a un pouce de puissance ; il consiste en quartz, grès et spath calcaire : il n'est point adhérent à la roche. Celle-ci est un gneis très-dur, traversé de très-peu de fissures ; ses couches inclinent de  $35^{\circ}$  à  $38^{\circ}$ . vers le Sud-ouest ; sa dureté approche de l'extrêmement grande, et elle oppose beaucoup de résistance à l'action de la poudre, lorsque les trous ne sont pas convenablement placés : quelques coups de poudre sont souvent sans effet.

Huit mineurs travaillent à cette galerie ; chacun d'eux fait, dans son poste, deux trous de 10 à 14 pouces de profondeur ; il met hors de service 8 fleurets et 14 pointrôles : il emploie  $7\frac{1}{2}$

livres de poudre en quatre semaines. Pendant ce tems, les huit font  $2\frac{1}{2}$  toises courantes.

Le montant du prix fait est de (24,56 reichsthaler) 98,24 francs, y compris la poudre et les frais de forge.

M. Lempe trouve 96 francs, ainsi les ouvriers n'ont guère eu que le prix ordinaire de la journée.

Des données ci-dessus, on conclut que la toise courante coûte en :

Main-d'œuvre. . . . .	56,91 francs.
Poudre. . . . .	20,00
Outils (à reforge). . . . .	21,33
Outils (consommation). . . . .	10,66

Total de la toise courante. . . . .	108,90
Tems. . . . .	8,89 jours.

Ce qui fait pour la toise cube :

Main-d'œuvre. . . . .	60,70 francs.
Poudre. . . . .	21,33
Outils (à reforge). . . . .	22,76
Outils (consommation). . . . .	11,38

Prix de la toise cube. . . . .	116,17
Tems (réduit à quatre mineurs). . . . .	19 jours.

V. Dans la mine de . . . . ., à 60 toises au-dessous de la galerie d'écoulement, on pousse une galerie de  $\frac{1}{2}$  de toise de haut, sur  $\frac{1}{2}$  de large ; elle est sur un filon, dont la puissance est de  $\frac{1}{2}$  toise ; la gangue est un gneis très-dur, dans lequel il y a quelques petits grains de galène : il est adhérent par ses deux salbandes à la roche adjacente. La galerie est prise en entier dans la masse du filon : on laisse, de part et d'autre, la roche intacte. La gangue est en feuillets très-courts : ce qui fait que fort souvent il n'y a qu'une partie de la roche, en avant du trou, qui

saute; l'autre partie reste en place. Il n'y a point de fissures dont le mineur puisse s'aider.

On emploie huit mineurs à cette galerie : chacun fait, dans son poste, deux trous de 13 à 16 pouces de profondeur : il met hors de service 7 fleurets et 8 pointrôles. Les huit mineurs, en quatre semaines, dépensent 55 livres de poudre, et font  $1\frac{1}{2}$  de toise courante.

Le travail leur est payé (33,46 *reichsthaler*) 133,84 francs, y compris la poudre (1).

En prenant le prix ordinaire de la journée, on trouve à peu-près la même somme.

La toise courante de cette galerie coûte en :

Main-d'œuvre. . . . .	100,51 francs.
Poudre. . . . .	33,33
Outils (à reforger). . . . .	27,80
Outils (consommation). . . . .	13,90

Prix de la toise courante. . . . .	175,54
Tems employé. . . . .	14,54 jours.

En toise cube :

Main-d'œuvre. . . . .	160,80 francs.
Poudre. . . . .	53,33
Outils (pour reforger). . . . .	44,48
Outils (consommation). . . . .	22,24

Prix de la toise cube. . . . .	280,85
Tems (réduit à quatre mineurs). . . . .	46 $\frac{1}{2}$ jours.

VI. Dans la même mine, mais 40 toises plus bas, on pousse une galerie de une toise de haut sur  $\frac{1}{2}$  de large. Le filon a toujours  $\frac{1}{2}$  toise de puissance : outre le gneis, il contient du spath pesant, de la galène, du *fahlerz*, de l'argent rouge : la pierre a les mêmes qualités que

(1) Les six livres coûtent 5 francs.

ci-dessus ; elle est adhérente à la roche, etc. : la galerie est en entier dans la masse du filon.

On a également ici huit mineurs : chacun fait deux trous, dans son poste ; il met hors de service 5 fleurets et 12 pointrôles : ils emploient 55 livres de poudre en quatre semaines, et pendant ce tems, ils font  $1\frac{1}{4}$  de toise courante.

Ils sont payés à raison de (32 *reichsthaler*) 128 francs la toise, y compris la poudre.

Par la formule de Lempe, on trouve 132 francs ; ainsi les mineurs sont en perte de 6 francs, relativement au prix ordinaire de la journée.

La toise courante coûte ici en :

Main-d'œuvre. . . . .	96,12 francs.
Poudre. . . . .	31,88
Outils (pour reforger). . . . .	22,88
Outils (consommation). . . . .	11,44

Prix de la toise courante. . . . .	162,32
Tems. . . . .	13,91 jours.

Ce qui fait pour la toise cube (le double) :

Main-d'œuvre. . . . .	192,24 francs.
Poudre. . . . .	63,76
Outils (à reforger). . . . .	45,76
Outils (consommation). . . . .	22,88

Prix de la toise cube. . . . .	324,64
Tems (réduit à quatre mineurs). . . . .	55 $\frac{1}{2}$ jours.

VII. Une galerie d'écoulement de  $\frac{1}{2}$  de toise de haut, sur  $\frac{1}{2}$  de large, est poussée, vers l'Ouest, sur un filon dirigé vers 9  $\frac{1}{2}$  heures de la boussole, et incliné de 67°. : sa puissance est de 2 à 3 pouces : il consiste en gneis et argile. La roche adjacente est en gneis, très-élastique (*zaeher*), selon l'expression des mineurs : les coups de poudre n'y produisent jamais leur effet en entier : avant d'attaquer la roche, il faut arracher le

filon, afin qu'elle ait une face entièrement libre. Ses couches inclinent d'environ  $35^{\circ}$ . vers le Sud-est; cette stratification, ainsi que les fissures qui traversent la roche, sont plus nuisibles qu'avantageuses au mineur.

On occupe à cette galerie quatre mineurs: chacun fait deux trous, dans son poste; il met hors de service 3 fleurets et 6 pointrôles, et il emploie 5 l. de poudre en quatre semaines: dans cetems, les quatre mineurs font  $1\frac{1}{2}$  toise courante.

La toise leur est payée ( $14\frac{1}{2}$  reichsthaler) 58 francs.

Par la formule de Lempe, on trouve 59 francs.

Dans cet exemple, la toise courante coûte en:

Main-d'œuvre. . . . .	47,89 francs.
Poudre. . . . .	11,11
Outils (pour reforgé). . . . .	6,22
Outils (consommation). . . . .	3,11

Prix de la toise courante. . . . . 68,33

Ce qui revient par toise cube en:

Main-d'œuvre. . . . .	76,62 francs.
Poudre. . . . .	17,78
Outils (à reforgé). . . . .	9,95
Outils (consommation). . . . .	4,97

Prix de la toise cube. . . . . 109,32

Temps. . . . .  $21\frac{1}{2}$  jours.

VIII. Une galerie de  $\frac{1}{4}$  de toise de hauteur, sur  $\frac{1}{2}$  de large, est poussée vers le Nord sur un filon, dont la direction est  $2\frac{1}{4}$  heures. Ce filon n'a que  $\frac{1}{2}$  pouce de puissance; il consiste en gneis et argile. La roche adjacente est un gneis à feuilletés très-courts, et inclinés d'environ  $47^{\circ}$ . vers le Nord: elle n'est traversée que par quelques fissures qui sont de peu d'avantage pour

le mineur, lequel ne tire avantage que de la lisière du filon.

Il n'y a que deux mineurs employés à ce travail: chacun fait deux trous de 13 à 17 pouces de profondeur: il met hors de service quatre fleurets et deux pointrôles: il emploie six livres de poudre en quatre semaines. Pendant ce tems, les deux font  $\frac{1}{4}$  de toise courante.

Ils sont payés à raison de 56,33 francs par toise, y compris la poudre.

C'est le même prix que s'ils eussent travaillé au prix ordinaire de la journée.

La toise courante revient ici en:

Main-d'œuvre. . . . .	43,33 francs.
Poudre. . . . .	13,00
Outils (à reforgé). . . . .	6,52
Outils (consommation). . . . .	3,26

Toise courante. . . . . 66,11

Tems. . . . .  $26\frac{2}{3}$  jours.

Par toise cube; on a en:

Main-d'œuvre. . . . .	69,33 francs.
Poudre. . . . .	20,80
Outils (pour reforgé). . . . .	10,43
Outils (consommation). . . . .	5,21

Prix de la toise cube. . . . . 105,77

Tems (réduit à quatre mineurs). . . . .  $22\frac{1}{3}$  jours.

Aux exemples rapportés par M. Lempe, j'en joins deux autres que j'extraits du premier volume de mon ouvrage sur les mines de Freyberg (1).

IX. On poursuit sur le filon N. . . . une aîle de la grande galerie d'écoulement; sa hauteur est de  $1\frac{1}{2}$  de toise, et sa largeur de  $\frac{3}{4}$ . La roche y est dure, mais les coups de poudre produisent leur plein effet. On y fait travailler 12 mineurs, trois à la fois; deux travaillent de front, et le troisième qui

(1) Des Mines de Freyberg et de leur exploitation, chapitre des Galeries, tome I, page 116.

qui est derrière, arrache la partie du faite que les deux autres ont laissé en arrière. Chacun met hors de service, dans son poste, 4 fleurets et 12 pointrôles, et consomme environ un quart (0,23) de livre d'acier en outils (1) : il emploie en quatre semaines 8 livres de poudre (2) : et pendant ce tems, les douze font trois toises de travail.

Ainsi par toise courante on a en :

Main-d'œuvre. . . . .	86,40 francs.
Poudre. . . . .	33,60
Outils (à reforger). . . . .	16,67
Outils (consommation). . . . .	8,67

Prix de la toise courante. . . . . 145,34

Tems. . . . . 6  $\frac{1}{3}$  jours.

Ce qui se réduit pour la toise cube à :

Main-d'œuvre. . . . . 70,89 francs.

Poudre. . . . . 27,57

Outils (pour reforger). . . . . 13,68

Outils (consommation). . . . . 7,12

Prix de la toise cube. . . . . 119,26

Tems (réduit à quatre mineurs). . . . . 16,41 jours.

X. A *Durrenthal*, à 4 lieues au Nord de *Freyberg*, on perce une galerie ou plutôt un aqueduc souterrain de 1  $\frac{1}{4}$  toise sur  $\frac{1}{2}$  de large, dans une roche extrêmement dure : lorsque je l'ai visité, on était à environ 300 de l'orifice ; on y occupait huit mineurs par jour. L'ouvrage leur était alloué à raison de 214 francs ; sur cette somme ils devaient payer la poudre et faire reforger leurs outils. La consommation en acier était d'environ 11 fr. On payait en outre 15 fr. pour le transport hors de la galerie de la roche arrachée. En quatre semaines ces huit ouvriers ne faisaient que  $\frac{2}{3}$  de toise.

Ainsi en main-d'œuvre, poudre, frais de

forge, la toise courante coûte. . . . . 214 francs.

Consommation en outils. . . . . 11

Toise courante. . . . . 225

Tems. . . . . 25 jours.

(1) Les 100 livres coûtent 52 francs.

(2) La livre de poudre coûte ici 1,05 francs.

Ainsi

Ainsi la toise cube coûte en :

Main-d'œuvre, poudre, forgeage. . . 239,68 francs.  
Outils (consommation). . . . . 12,32

Prix de la toise cube. . . . . 252,00

### PRIX COUTANT

De l'exploitation d'un mètre cube de roche, dans les expériences ci-dessus.

No. de l'exp.	Main-d'œuvre. (1)	Poudre. (2)	Pour reforger les outils. (3)	Consommation en outils. (4)	Somme. (5)	Tems. (6)
	Francs.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Jo. heur.
I.	14,35.	3,86.	2,36.	1,18.	21,75.	4. 15
II.	12,70.	1,78.	1,40.	0,70.	16,58.	3. 13
III.	7,38.	1,46.	1,01.	0,50.	10,35.	1. 15
IV.	7,78.	2,74.	2,92.	1,46.	14,90.	2. 10
V.	20,55.	6,84.	5,70.	2,85.	35,94.	5. 23
VI.	24,65.	8,18.	5,87.	2,93.	41,63.	7. 3
VII.	9,83.	2,28.	1,28.	0,64.	14,03.	2. 18
VIII.	8,89.	2,67.	1,34.	0,67.	13,57.	2. 18
IX.	9,09.	3,53.	1,75.	0,91.	15,28.	2. 3
X.	.....	.....	.....	1,58.	32,32.	7. 4

(1) La main-d'œuvre est (en Saxe) de 18 s. = 90 cent. par poste de mineur : dans les prix faits, elle est tantôt un peu plus, tantôt moins, mais plus rarement un peu moins.

(2) Le prix de la poudre est de 5 francs les six livres (2,802 kil.) dans les Nos. I, V, VI, VII, VIII ; de 4,50 francs dans les Nos. II, III, IV ; et de 6,30 francs dans le N<sup>o</sup>. IX.

(3) Il en coûtait 33 centimes, en 1793, (Nos. I — VIII) pour reforger la pointe de 60 pointrôles, et autant pour le tranchant de 12 fleurets ; actuellement (1800) il en coûte 40.

(4) Quant à la consommation en acier pour les outils, on n'a eu de donnée positive que dans l'expérience N<sup>o</sup>. IX ; dans les autres on a pris la moitié du prix qu'il en coûte pour reforger les outils.

(5) La somme représente le prix coûtant pour l'exploitation d'un mètre cube de roche.

(6) Les jours sont de 24 heures : pendant ce tems, on emploie quatre mineurs qui travaillent six heures chacun.

Le terme moyen des huit observations de M. Lempe, est de 21,16 francs ; et, en tems, de trois jours vingt heures : le terme moyen des dix observations rapportées, est de 21,69 fr. et de quatre jours. Il faut observer qu'en doublant les prix coutans du mètre cube, on a ceux du mètre courant d'une galerie ordinaire, et en les quadruplant ceux d'une toise courante de pareille galerie (1,09 toises de haut sur  $\frac{1}{2}$  de large) ; pour cette dernière, le terme moyen serait de 86,76 francs, et seize jours de tems. Dans la pratique ordinaire on peut prendre ce terme moyen à 100 francs ; et pour le tems, de quinze à vingt jours à raison de quatre ouvriers.

Observation	Temps (jours)	Prix (francs)	Temps (jours)	Prix (francs)
1	3	21,16	4	21,69
2	3	21,16	4	21,69
3	3	21,16	4	21,69
4	3	21,16	4	21,69
5	3	21,16	4	21,69
6	3	21,16	4	21,69
7	3	21,16	4	21,69
8	3	21,16	4	21,69
9	3	21,16	4	21,69
10	3	21,16	4	21,69

M É M O I R E

Sur l'emploi de la Houille brute dans les diverses opérations de la fabrication du fer.

Par M. ROZIERE, ingénieur des mines,

J'AI fait dans le cours de l'an dix, conjointement avec mon collègue Houry, divers essais dans les forges du département de la Haute-Marne. Nous avions pour but de constater l'utilité dont pourraient être certaines espèces de houilles brutes ou non débituminisées, dans le traitement du fer au feu d'affinerie. J'ai répété plus en grand les mêmes essais, dans le cours de l'an onze, et j'ai entrepris des suites d'expériences analogues pour comparer les effets de ces combustibles dans les autres opérations relatives au traitement du fer.

D'abord nous ne cherchions qu'à substituer au charbon de bois, un combustible moins coûteux ; nous nous sommes aperçus qu'il n'était pas impossible d'en tirer parti pour améliorer, en certain cas, la qualité du fer : sous ce dernier rapport, ces résultats me paraissent fort opposés à l'opinion commune ; c'est ce qui m'a engagé à répéter les expériences un grand nombre de fois, et je les présente ici, afin, qu'on puisse les vérifier.

Plusieurs maîtres de forges très-expérimentés les ont suivies avec attention, ou pour mieux