

Avantages probables.

taient, à Pezey, 96 francs; ainsi, il y aurait une économie de 36 francs; en outre, les 60 kilogrammes de plomb que l'on obtiendrait par la coupellation directe de plus que par le procédé ordinaire, valent à-peu-près 48 francs. La nouvelle méthode donnerait donc une augmentation de bénéfice de 84 francs, somme qui représente à-peu-près le 11^e. de la valeur du produit brut.

Conclusion.

Je suis loin de prétendre que le succès de la méthode que je propose soit certain, et je sais que j'ai pu ne pas prévoir toutes les difficultés qui se présenteront dans la pratique. Je ne me dissimule pas non plus que mes calculs n'ont rien de rigoureux, et que les résultats ne sont qu'approximatifs; mais il me paraît que ces résultats ont un assez grand degré de probabilité, et sont assez importans pour faire désirer qu'il soit fait quelques essais en grand; malheureusement le Gouvernement n'a plus à sa disposition d'usines dans lesquelles on puisse exécuter ces essais. Au reste, ceux-ci sont à la portée d'un simple particulier; ils seraient même très-peu dispendieux; ils ne nécessiteraient point de constructions nouvelles, et, en cas de non-succès, il n'en résulterait presque aucune perte de matière.

S'il réussissait, le nouveau procédé serait applicable à la galène la plus pauvre, et même à celle qui ne contiendrait pas d'argent, tandis qu'actuellement on ne peut obtenir, sans perte, l'argent de la galène, que lorsque ce minéral en renferme au moins $\frac{1}{2}$ once au quintal poids de marc, ou $\frac{1}{3000}$.

NOTICE

Sur le mode de muraillement exécuté depuis plusieurs années aux mines de houille de Litry, département du Calvados;

PAR M. DUHAMEL, inspecteur général au Corps royal des Mines.

Le muraillement et les remblais dans l'intérieur des mines, sont deux objets importans, que déjà depuis long-temps les gens de l'art ne cessent de recommander à MM. les exploitans; soit dans l'intention de prévenir un grand nombre d'accidens; soit, dans quelques circonstances, comme un moyen d'économie dans les frais généraux d'exploitation.

La modicité du prix des bois dans plusieurs contrées où il existe des mines, l'avantage que présente l'emploi de cette matière sous le rapport de l'établissement prompt et rapide des ouvrages excavés; l'empire de l'exemple, et les préjugés qui naissent presque toujours d'une longue habitude, ont fait généralement rejeter jusqu'ici ces avis salutaires, par les personnes même qui avaient le plus grand intérêt à les suivre.

Il a fallu, tantôt que les bois devinssent telle-

ment rares, qu'on ne pût pas s'en procurer, tantôt que leur résistance fût constamment insuffisante contre la pression des roches, pour qu'on se déterminât à adopter le muraillement. Ce n'a donc été généralement que lorsque le mal a été à-peu-près porté à son comble, que l'on a songé sérieusement à y remédier.

Cependant quelques exploitans n'ont pas attendu ce terme fatal, et parmi ceux qui se sont hâtés de le devancer, l'on doit citer avec éloge la Compagnie des Mines de Litry.

Quoique le mode qu'elle a introduit dans son exploitation ne soit peut-être applicable qu'à un petit nombre de mines en France, le Conseil des Mines a pensé qu'il pourrait être utile de le faire connaître, parce qu'il est susceptible de diverses modifications, et peut-être de quelques économies qui rendraient son usage plus commun. Il m'a en conséquence chargé de cette description.

Mais, pour y parvenir, il me paraît nécessaire d'entrer dans quelques détails sur la seule couche de houille qui ait été jusqu'ici connue aux mines de Litry, sur sa disposition dans le sein de la terre et sur la manière dont elle a été exploitée dans l'origine. Sa puissance se compose des bancs et épaisseurs ci-après, savoir :

MESURES			
Anciennes.		Nouvelles.	
pieds.	pouc.	cent.	mill.
2	»	64	99
»	3	8	11
2	»	64	99
»	5	13	53
1	6	48	70
1	5	40	59
1	»	32	49
»	»	»	»
TOTAUX.			
8	5	2,73	40
2	8	86	61
Reste pour les parties exploitables dans les endroits où la couche est intacte.			
5	9	1,86	79

1°. *Sillon du mur.* Lit de gros charbon, mais *nerveux* et de qualité médiocre.

2°. *Haverie.* Lit de menu charbon fournissant du charbon à chaux. . .

3°. *Sillon du toit.* Lit de charbon à maréchal.

4°. *Petite escaille.* (Grès schisteux.

5°. *Toit charbonneux,* fournissant du charbon à chaux, en grande partie négligé par les anciens.

6°. *Grosse escaille.* (Grès schisteux.

7°. *Deuxième toit charbonneux,* inexploité à cause de sa mauvaise qualité.

8°. *Véritable toit.* Grès quarzeux à gros grains arrondis, véritable poulingue.

A déduire pour les parties pier-reuses, c'est-à-dire, pour la petite, la grande escaille et le deuxième toit charbonneux.

Reste pour les parties exploitables dans les endroits où la couche est intacte.

Cette couche, d'après sa position presque horizontale, est une véritable *plateuse*, quoiqu'elle ait une très-légère pente au nord, et un relevement au jour de 22 à 24 centimètres par mètre vers le sud, à partir de la profondeur de cent mètres à laquelle aboutissent en général tous les travaux d'exploitation.

C'est cependant dans cet espace assez borné que l'on n'a cessé d'extraire, d'une seule couche, des quantités assez considérables de houille depuis la découverte qui en a été faite en 1741; puisque d'après les renseignemens que j'ai recueillis, l'extraction ne doit pas être évaluée au-dessous des quantités ci-après, savoir :

Pendant les cinquante premières années, à raison de 150,000 hectolitres par an, terme moyen, 6,500,000 hect.

Pendant les vingt-neuf dernières années, au taux moyen de 240,000 hectolitres par an. 6,960,000

TOTAL de l'extraction pendant soixante-dix-neuf ans. 13,460,000 hect.

Pendant plus de la moitié de cette exploitation, on n'a guère tiré parti que du troisième lit, appelé *sillon du toit*. Cependant le premier lit, ou lit inférieur, nommé *sillon du mur*, fut en général exploité en même temps; mais comme à cette époque les consommateurs étaient très-difficiles, et que d'ailleurs on faisait encore peu d'usage de la houille pour la cuisson de la chaux, on rejeta le plus souvent dans les parties excavées la houille provenant de ce lit inférieur. On négligea par la même raison le premier toit char-

bonneux formant le cinquième lit : enfin on n'exploita jamais le septième ou deuxième lit charbonneux, à raison de sa mauvaise qualité.

Ce système d'exploitation, qu'on appellerait vicieux, s'il n'avait pas été commandé par les circonstances, a cependant été d'un grand secours pour la Compagnie actuelle, en ce qu'il lui a permis de fonder une nouvelle exploitation sur l'ancienne, en attendant le succès des nombreuses et dispendieuses recherches auxquelles elle se livre depuis plusieurs années.

Elle s'est donc décidée à passer à travers l'ensemble des parties précédemment exploitées, afin de prendre et de recueillir tout ce que ses devanciers avaient laissé ou dédaigné. Ce n'était pas une chose facile que de fonder un grand système d'exploitation, constamment au milieu d'ouvrages affaissés; mais la nécessité a fait vaincre tous les obstacles, et du sein du chaos est né un ordre constant, uniforme et régulier, que l'on pourrait donner pour exemple à la plupart des mines réputées pour être les mieux exploitées.

De vastes communications ont été établies entre tous les puits d'extraction; ensuite ces communications en ont reçu d'autres moins étendues, qui ont permis d'aménager la totalité de l'exploitation comme on distribue une forêt en coupes réglées. Ce plan adopté, on le mit aussitôt à exécution. On employa d'abord le boisage; mais l'obligation où l'on se trouva de le renouveler très-souvent, à cause des fréquentes ruptures qu'il éprouvait, détermina la Compagnie à adopter le muraillement vers la fin de 1811.

On ne donna d'abord aux murs que de 0,487

à 0,650 d'épaisseur; mais bientôt ils perdirent leur aplomb, et on fut obligé de leur donner depuis 0,812 jusqu'à 0,974. Cette dimension est même quelquefois portée à 1,299, lorsque le fardeau *des toits* semble l'exiger. Cependant, à l'exception des environs des puits dont je parlerai plus tard, cette épaisseur est peu fréquente; tandis que celle de 0^m,974, ou 3 pieds, est la plus ordinaire. Tout ce que nous allons dire maintenant, se rapporte donc à cette dernière dimension.

Le muraillement d'une voie consiste en deux murs verticaux et parallèles, hauts de 2^m,192, épais de 0,974, et écartés l'un de l'autre de 1^m.624; de manière que la distance comprise entre leurs parois extérieures est de 3,572. Ils sont réputés avoir 0,325 de fondation, puisque le sol de la voie est élevé de cette quantité au-dessus de leur base; cependant ils ne pénètrent réellement le mur de la couche que de quelques centimètres. Voyez une coupe en travers et une en long de ce muraillement, *fig. A et B, Planche IV* (1).

(1) « On peut, dit M. Héron de Villefosse, combiner en-
» semble le muraillement et le boisage, en établissant sur des
» murs latéraux des pièces de bois qui soutiennent le faite
» d'une galerie, comme des poutres supportent un plancher
» dans un bâtiment. Cette méthode, usitée en Hongrie, con-
» vient à de larges espaces, soit à parois verticales, soit à pa-
» rois inclinées, dans lesquelles on n'a besoin que de conser-
» ver une galerie étroite. » *De la Richesse minérale*, t. II,
p. 202.

Cette méthode, parfaitement analogue à celle que l'on suit aux mines de Litry, a été décrite dans un ouvrage publié en allemand par M. Erler. (Voyez *Versuch einer anleitung zur strecken und schact mauerung*. Freiberg, 1796.)

Des *billes* longues de 2,216, larges de 0,189, épaisses de 0,244 et écartées les unes des autres de 0,974 de milieu en milieu, reposent vers chaque extrémité de 0,297 sur chacun des murs, ou plutôt sur des semelles ayant 0,081 d'épaisseur, et 0,297 de largeur.

Au-dessus des billes, et de l'une à l'autre, sont placés immédiatement à côté les uns des autres, des bois en chêne refendus, appelés *esclèmes*, de 0,27 d'épaisseur. Ils sont destinés à retenir en place toutes les parties du toit qui pourraient se détacher.

On a déjà dit que les murs étaient enfouis de 0,325 au-dessous du sol de la voie. Il en résulte que la hauteur du vide compris entre le sol et le dessous des billes, est de 1,948, et que la hauteur totale des murs, des semelles, des chapeaux et des *esclèmes*, est de 2,545.

Mais la hauteur de l'excavation à faire pour placer les billes et les *esclèmes* est environ de 2,705; ainsi il reste entre la garniture des chapeaux et le toit, un espace vide de 0,162, que l'on remplit ensuite aussi exactement qu'il est possible avec des déblais, à mesure de l'avancement de la voie.

La partie des murs destinée à être cachée est tirée au cordeau et *parmentée* pour astreindre l'ouvrier à la régularité. On y *restape* ensuite les débris du toit et autres matières dont on veut se débarrasser, de manière à ne point laisser de vides entre ces parois et le terrain auquel elles servent de limites et d'appui.

Les paremens antérieurs des mêmes murs sont cependant plus soignés que les précédens. On

y emploie les plus belles pierres, et celles qui ont les plus fortes dimensions.

L'espace compris entre les deux paremens d'un même mur, est formé de blocage posé à la main, et de manière à ne laisser que le moins de vides possibles.

Le mortier dont on fait usage, tant pour le blocage que pour les paremens, est un schiste tendre et pourri, provenant de l'intérieur de la mine. Il est détrempe, corroyé et préparé d'avance. En quatre journées de douze heures, un jeune manoeuvre en prépare la quantité nécessaire pour 4 mètres carrés de maçonnerie.

Chaque ouvrier maçon fait 4 mètres de muraillement en cinq journées de six heures. On lui fournit les matériaux à pied-d'oeuvre.

Les manoeuvres ne sont point à la charge des maçons; mais ils sont également payés au mètre carré. Les uns et les autres sont des mineurs et ouvriers de l'intérieur de la mine, que l'on a promptement formés à ce genre de travail.

Les précautions indispensables à prendre pour la confection de ces murs, consistent dans l'ouverture d'une voie provisoire, solidement boisée, de 4 mètres environ de largeur. Elle est divisée en deux parties par une ligne de bois de refend qui sert à la soutenir.

La partie de cette voie provisoire qui doit renfermer chaque mur, a 2,27 de largeur, afin que les maçons puissent travailler de chaque côté avec aisance. Les 1,73 restant, sont destinés à la communication des travaux.

On n'embrasse jamais plus de 10 mètres de longueur de construction à-la-fois, et souvent

moins, si le défaut de solidité des toits s'y oppose.

Une partie de mur étant construite, et les mortiers ayant acquis la solidité convenable, on retire le boisage pour le faire servir en avant, et ainsi de suite.

Les murs placés au pied des puits, à l'entour des cabinets de *chargeage*, ont depuis 2 jusqu'à près de 4 mètres de hauteur. On n'y emploie que des pierres plates et du plus fort échantillon. Ces constructions exigeant beaucoup de solidité, sont toujours faites à chaux et à sable. Toutes les pierres dont on fait usage dans les diverses circonstances dont je viens de rendre compte, proviennent de la mine même, où l'on établit des carrières de distance en distance, de manière à ménager autant qu'il est possible les frais de transport.

Ces carrières, composées de grès quarzeux à gros et à petits grains, pourraient quelquefois servir de pierres à aiguiser, et formeraient de très-belles pierres de taille, si elles avaient plus d'épaisseur. Leur disposition fissile les rend très-propres à l'usage auquel on les emploie.

Elles s'obtiennent par éboulement, à l'aide d'un boyau montant pratiqué dans l'épaisseur du toit de la couche de houille. Cet ouvrage, qui n'a, depuis la voie jusqu'à la carrière, que la largeur ordinaire d'une galerie, s'élargit ensuite assez pour présenter ordinairement une tranche horizontale de 10 à 12 mètres de diamètre. La hauteur de cette excavation, qui tend constamment à augmenter, a quelquefois plus de la moitié de cette dimension. Si quelques pierres menacent de se détacher et peuvent compromettre la sûreté des ouvriers, on les soutient à

l'aide de bois debout, tant qu'il est nécessaire d'approcher fréquemment de la carrière.

L'extraction de la pierre nécessaire pour former deux mètres courans d'un mur, se fait en six jours de six heures de la part d'un seul homme.

La distance à parcourir pour transporter la pierre où elle doit être employée, varie beaucoup. Je n'ai aucune donnée à cet égard; mais j'y suppléerai plus loin en indiquant le prix réduit du transport par mètre courant de muraille (1).

Lorsque j'étais sur les lieux en 1814, M. Noël, directeur de l'établissement, prétendait que la toise de longueur des deux murs formant le muraillement ordinaire, ne coûtait, tout compris, que 28 f. 06 cent. Mais ayant désiré connaître le sous-détail des prix de cette construction, je lui adressai, vers la fin de 1815, diverses questions, auxquelles il eut la complaisance de répondre peu de temps après; c'est d'après ces nouveaux renseignemens que j'ai dressé les deux états suivans. L'un est le prix d'une toise ou de 2 mètres de voie murillée; l'autre est le prix que coûterait une galerie boisée, ayant dans œuvre les mêmes longueur, largeur et hauteur que la voie ci-dessus.

(1) Je ne crois pas que le muraillement ait été employé jusqu'ici, aux mines de Litry, dans l'intérieur des *tailles*. On y fait donc vraisemblablement usage de bois pour les soutenir provisoirement, c'est-à-dire, tant qu'on y travaille; mais il y a lieu de présumer que la consommation des bois, pour cet objet, n'est pas très-considérable, attendu qu'une partie de ces excavations est remblayée, au fur et à mesure de leur avancement, à l'aide des déblais que fournit la couche.

Sous-détail du prix d'une toise ou de 2 mètres courans d'une galerie murillée.

Extraction de la pierre.	4 f. 50 c.
Transport, terme moyen.	4 50
Maçons et manœuvres payés ensemble à raison de 3 francs 75 centimes par toise carrée, ce qui donne pour une hauteur de 6 p. 9 pouces.	4 21
Préparation du mortier.	2 50
Posage et enlèvement des bois provisoires.	1 »
	<hr/>
	16 71
Autant pour l'autre côté, ci.	16 71
Plus pour deux <i>billes</i> , trente-deux <i>esclèmes</i> et deux <i>semelles</i>	6 40
Entretien de ces bois auxquels on suppose une durée moyenne de 11 ans.	» 60
	<hr/>
	40 42

On ignore quelle peut être la durée d'un muraillement ainsi construit; cependant on ne lui en suppose qu'une de quarante ans, afin d'évaluer les réparations, que l'on porte en conséquence, à.

TOTAL. 41 42

Sous-détail de la valeur d'une galerie boisée, ayant en dedans des bois les mêmes dimensions que les voies murillées.

4 bois ou montans de 9 pieds de longueur, environ 3 mètres contenant 18 bûches (1), ci.	18 bûches.
2 billes de 6 pieds de longueur (environ 2 mètres).	4
96 esclemes tant pour le dessus que les côtés.	12
TOTAL.	34 bûches.
34 bûches à 50 francs le 100 font, ci.	18 f. 70 c.
Façon, transport et posage des bois.	2 30
	21 »

Ces bois, qui pourraient durer 11 ans s'ils ne périssaient que par vétusté, seraient exposés à se briser fréquemment, à raison de leur grande longueur. M. Noël ne leur supposait qu'une durée de 2 ans; je la porte à 5.

L'entretien serait donc de. 7 »

TOTAL GÉNÉRAL. 28 »

Récapitulation.

La valeur du muraillement est, pour 2 mètres courans, de.	41 f. 42 c.
Celle du boisage, pour la même longueur, se borne à.	28 »
Différence ou désavantage du muraillement.	13 42

(1) La bûche est une mesure abstraite ou conventionnelle du pays, ayant 3 pieds de longueur sur 5 pouces 4 lignes de diamètre. Elle cube donc 804 pouces 864 lignes, ce qui équivaut à $0m,015925$.

Il est évident que si la Compagnie n'avait fait attention qu'à ce résultat, elle n'aurait pas introduit le muraillement dans ses travaux; mais, envisageant cette mesure plus en grand, elle a su prévoir au moins une partie des avantages considérables qu'elle en doit retirer. Ces avantages sont :

1^o. Une circulation plus rapide de l'air; non-seulement parce que rien n'apporte plus d'obstacles à son passage; mais encore parce qu'il n'est plus altéré dans les voies par la décomposition des bois.

2^o. De l'économie dans les frais de transport intérieur, parce que les *hercheurs*, étant beaucoup moins gênés, peuvent maintenant être plus éloignés les uns des autres, ou être plus chargés qu'ils ne l'étaient dans l'ancien ordre de choses (1).

Je saisisai cette occasion pour faire remarquer que dans l'état actuel des choses, la Compagnie

(1) Je crois devoir ajouter par appendice, et comme troisième avantage dû au muraillement, l'usage que la compagnie a introduit depuis peu d'années, de faire déposer dans de vastes voies souterraines, situées aux approches des puits d'extraction, toute la houille qui ne serait pas très-incessamment vendue sur le carreau des mines. Avant qu'on eût pratiqué ces dépôts intérieurs, la houille, exposée quelquefois pendant plusieurs mois aux intempéries et aux variations de l'atmosphère, tombait promptement en poussier, ce qui occasionnait un déchet et une perte considérables. Aujourd'hui, cette matière n'étant élevée au jour que pour être vendue presque aussitôt, il n'y a plus ni déchet ni pertes à craindre. Il est vrai qu'il en résulte un remaniement de plus; mais il paraît que les dépenses médiocres qu'exige cette opération, sont beaucoup plus que compensées par les avantages majeurs qui en résultent.

de Litry pourrait substituer les chevaux aux hommes, en faisant usage des voies de fer que l'on a établies avec tant de succès dans l'intérieur de plusieurs mines en Angleterre. Déjà ce mode de roulage s'est propagé dans les mines de houille du comté de la Marck, au Hartz et en Silésie, et par-tout où il a été employé, il a procuré des économies considérables dans les frais de transport. On ne court donc maintenant aucun risque à l'introduire dans les exploitations importantes. L'heureuse et naturelle application qu'en ferait la compagnie de Litry, compléterait les avantages du système qu'elle a adopté. Constamment une des premières en France, à introduire dans son exploitation tous les perfectionnemens utiles, il lui appartient en quelque sorte de ne pas rester en arrière dans cette circonstance.

Explication des fig. A et B, Planche IV.

- Fig. A*, Coupe en travers d'une voie murillée.
Fig. B, Coupe en long de la même voie.
aa, Niveau du sol d'une voie.
bb, Niveau du sol des fondations.
cc, Paremens intérieurs des murs.
dd, Paremens extérieurs desdits murs.
e, *Semelles* en bois.
f, *Billes* en bois de chêne reposant à chaque extrémité sur les billes précédentes.
g, *Esclames* en bois de chêne, refendus.

Sur les Sels ammoniacaux qu'on pourrait rencontrer accidentellement dans les mines de houille embrasées;

PAR M. LOUIS CORDIER, inspecteur divisionnaire au Corps royal des Mines.

DANS le cahier renfermant les deux premières livraisons des *Annales des Mines*, de 1820, page 157, j'ai eu occasion de faire remarquer d'une manière générale que les mines de houille ne produisaient point de sel ammoniac, et qu'elles ne pouvaient en produire. Il me suffisait d'énoncer généralement cette notion dans le but que j'avais en vue. Ce but était en effet de caractériser d'un seul trait le défaut d'analogie que tout géologue un peu exercé reconnaîtra aisément entre les phénomènes des houillères embrasées, et ceux que paraissent présenter les deux foyers volcaniques de la Tartarie centrale, dont M. Abel-Rémusat vient de nous donner connaissance. Je me propose, dans cet article, d'indiquer la possibilité d'une légère exception à l'espèce de règle que j'ai mise en avant; possibilité dont l'explication n'est pas sans intérêt, à raison des causes dont le concours pourrait réaliser l'exception.

J'ai annoncé, il y a plusieurs années (1), que les efflorescences alumineuses exploitées dans le pays d'Aubin, département de l'Aveyron, contenaient une grande quantité d'alun cristallisant sans addition, et qu'elles devaient cette pro-

(1) Observations sur les mines d'alun d'Aubin. *Journal des Mines*, 1809, tome XXVI, page 407.