

de l'abbé d'Arnal, est venu réveiller son activité. Il sollicite un brevet d'invention, en s'engageant (dans une pétition qu'il a présentée au Conseiller d'État, préfet du département du Rhône) à partir incessamment pour venir à Paris chercher son brevet d'invention sur un bateau isolé, qui n'aura pour moteur que la machine à vapeur, alimentée avec de la houille. Pour fixer l'antériorité de sa découverte, le citoyen Jouffroy produit un procès-verbal passé devant un notaire de Lyon, le 19 août 1785 (1), lequel constate que le 15 juillet précédent, plusieurs personnes qui ont signé la minute de l'acte, invitées par l'inventeur à être présentes à la remonte d'un bateau de 130 pieds de long sur 14 de large, tirant trois pieds d'eau, le virent en effet s'avancer, par le seul secours de la machine à vapeur, contre le cours de la Saône, dont les eaux se trouvaient alors au-dessus de leur élévation moyenne.

(1) La découverte de l'abbé d'Arnal est de 1780, suivant le citoyen Bérard.

JOURNAL DES MINES.

N.º LXIII.

F R I M A I R E.

E X T R A I T

D'un rapport de l'inspecteur des mines, Duhamel fils, sur les mines de fer, de plomb et de calamine, du ci-devant pays de Juliers, Département de la Roër.

LES minerais de fer, de calamine et de plomb, dont je vais rendre compte, sont ordinairement réunis en trois couches distinctes, enveloppées néanmoins dans une couche sablonneuse; quelquefois elles se touchent immédiatement, d'autres fois elles sont séparées par quelques écailles pierreuses; mais le plus ordinairement, quelle que soit d'ailleurs leur disposition réciproque, il est difficile de trouver pures les couches des deux dernières espèces; si la couche de fer est souvent sans mélange, il est très-rare de trouver la calamine sans fer et sans plomb, et le plomb sans minerai de fer: il semble donc que ces

Journ. des Mines, Frimaire an X. N

trois minerais sont de la même époque. Quand ils forment des couches distinctes, le fer occupe la partie la plus élevée, la calamine lui succède, et le plomb, soit en raison de sa plus grande densité, soit parce qu'il a été déposé le premier, occupe la partie la plus basse.

Cette disposition digne, je crois, de quelque attention, a lieu sur une assez grande étendue; on peut l'observer sur une bande de peu de largeur, décrivant les lignes courbes ci-après :

Wenau, } du nord $\frac{1}{2}$ nord-est au sud $\frac{1}{2}$
Schevenhutte, } sud-ouest.

Groesenich, . . . est-ouest.

Busbach, } est-sud-est, ouest-nord-ouest.
Ellendorf, }

Schoenwost, . . . est-nord-est, ouest-sud-ouest.

Les environs de }
Bornschedt au- } est $\frac{1}{4}$ sud-est, ouest $\frac{1}{4}$ nord-
delà d'Aix-la- } ouest.
Chapelle, }

Les calamines se prolongent encore au-delà et traversent la grande route de Liège à 9 kilomètres environ d'Aix-la-Chapelle, dans le Département de l'Ourthe, où elles occupent une assez grande étendue.

La ligne que je viens d'indiquer a un développement de 21 kilomètres jusqu'à *Bornschedt*, de sorte qu'en y réunissant la partie du Département de l'Ourthe, qui contient des calamines en plus grande quantité et de meilleure qualité, je crois que ce minéral précieux se trouve sur près de 5 myriamètres de longueur.

On se tromperait considérablement si l'on croyait que les calamines se trouvent sans discontinuité dans toute l'étendue que j'ai indiquée : malheureusement leur interruption est assez fréquente. Elle a lieu principalement dans le fond des gorges : il semblerait donc que la calamine aurait été enlevée dans ces endroits, par une catastrophe quelconque, ce qui annoncerait qu'elle ne s'enfonçait pas profondément, ou qu'elle n'aurait jamais existé primitivement dans tout son développement, faute d'une assez grande abondance de matières minérales.

Je n'ai pas demeuré assez de tems dans ce pays pour en connaître la constitution physique. Je sais cependant que le calcaire accompagne généralement les calamines.

On le trouve en couches épaisses au midi, et à l'est de *Stollberg*, où il contourne les mines de houille d'*Escheweiller*. Il existe dans une étendue de plus de deux kilomètres, une dizaine de carrières considérables, où on exploite cette pierre d'un grain fin, gris, serré, d'un aspect spathique, pour la convertir en pierre de taille : plusieurs fours à chaux en emploient les débris. Elle se rencontre dans le même état à *Cornelis-Munster*, où on s'en sert aux mêmes usages.

Il semblerait, d'après la disposition respective des carrières de ces deux endroits, que les bancs qui donnent lieu aux premières, seraient inférieurs aux calamines, et que ceux que l'on exploite à *Cornelis-Munster*, leur seraient supérieurs. Indépendamment de ces grandes assises de marbre grossier qui paraissent envelopper la bande calaminaire, les couches pierreuses

qui l'approchent davantage, et qui lui sont immédiatement inférieures et parallèles, sont calcaréo-argileuses : quelquefois elles ont l'apparence d'un grès calcaire ; d'autres fois la partie argileuse domine tellement, qu'elles ressemblent à un cos ; mais alors leurs lits sont beaucoup moins épais, et il ne leur manque que la solidité pour être régulaires.

Les deux espèces de pierres que je viens d'indiquer, ne sont pas les seules qui environnent les calamines : on voit aussi dans plusieurs endroits, et principalement à l'est et près de *Stollberg*, de grandes masses de pouding formées de fragmens roulés de quartz blanc réunis par un ciment quartzeux. On trouve encore sur la pente des montagnes qui bordent la rive gauche de la Dente, au nord-nord-est de *Stollberg*, de grands bancs de grès quartzeux. Mais il m'a paru que ces deux sortes de pierres ne sont que superficielles au sol qu'elles recouvrent, et que le terrain inférieur n'a point de rapport avec elles.

Les endroits où l'on exploite le plus abondamment la calamine sont, la montagne de *Mausbach*, à 12 hectomètres et à l'ouest de *Greusenich*, et celle de *Busbach*, à trois kilomètres environ, et à l'ouest, de *Stollberg*, sur la gauche de la Dente. On reporte l'origine de l'exploitation des calamines à 4 ou 5 siècles ; les paysans ont toujours été en possession de les exploiter ; aussi s'aperçoit-on aisément du peu d'art qu'ils y ont apporté.

Le sol est entièrement bouleversé, et l'on ne peut pas trouver une surface de 10 à 12 mètres sans rencontrer des affaissemens et des décom-

bres : on regarde généralement que les calamines sont épuisées jusqu'à la profondeur de 40 mètres. Ce niveau est assez ordinairement celui du fond des vallées ; non que les montagnes n'ayent pas souvent 2 et 3 fois plus de hauteur, mais parce que les calamines se trouvent rarement en occuper le sommet, et qu'elles sont le plus ordinairement déposées sur leurs pentes et sur leurs croupes. Quoique j'aye déjà expliqué la mauvaise exploitation des calamines par un grand nombre d'individus, qui s'occupant les trois quarts de l'année à labourer les champs, passent dans les mines la saison la plus rigoureuse et la moins propre à l'agriculture, on ne sera pas fâché, je pense, d'avoir une idée de la méthode d'exploitation uniforme que le tems et l'imitation si naturelle à l'homme, ont pour ainsi dire consacrée dans ce pays. Chaque mine a ordinairement deux *bures* ou puits au jour, écartés au plus de 6 à 8 mètres l'un de l'autre, et souvent au même niveau.

Leur profondeur varie suivant l'endroit où on entame la couche de 30 à 40 mètres.

La forme de ces *bures*, qui est circulaire, a précisément un mètre de diamètre.

La manière dont ils sont cuvelés n'est pas moins remarquable. Elle consiste à former 10 à 12 cercles avec de longues branches de bois liant, de 25 à 30 millimètres, dans le gros bout, qui font une ou deux révolutions sur elles-mêmes ; à placer ces cercles horizontalement dans la fosse, immédiatement les uns au-dessous des autres.

Ces 10 à 12 cercles occupent une hauteur de 40 à 48 centimètres ; on laisse ensuite un espace

de 6 à 7 décimètres vuide, et l'on place au-dessous 10 à 12 autres cercles semblables aux premiers; mais pour retenir les terres dans toute la hauteur du puits où il n'y a pas de cercles, on met verticalement tout autour, contre les terres, de menues branches, dont les parties supérieures et inférieures sont retenues derrière deux des tranches des cercles dont il a été parlé. Un treuil avec une seule manivelle en bois est placé sur un des puits.

Une foible corde, de la profondeur du *bure*, est fixée au treuil; l'autre extrémité est terminée par un crochet en fer, auquel on suspend un panier rond, formé de jeunes branches de bois entrelacées de manière qu'il n'y a jamais qu'un panier à la fois dans ce puits, et que lorsqu'il est monté au jour, il faut le redescendre pour le remonter chargé de nouveau.

Les hommes descendent dans la mine à l'aide de cette corde et du treuil; mais comme le panier accrocherait souvent dans sa descente, on l'ôte. On passe un pied dans un crochet de fer, et saisissant fortement la corde d'une main, à la hauteur environ de la tête, on descend ainsi assez commodément dans une position verticale.

J'y suis descendu sans aucune difficulté de cette manière; cependant, j'observe que dans la hauteur et vers le fond du *bure*, la corde qui est vidée près des extrémités du treuil, vous ramène nécessairement contre les parois opposées de ces petits puits, qu'on a besoin du service de sa main libre pour se remettre dans la ligne de l'axe, et que l'on serait infailliblement suspendu par le bout des branches

qui saillissent souvent, et qui accrocheraient vos habits, si on n'avait pas la précaution de les porter courts.

L'autre *bure* dont j'ai parlé, ne sert ordinairement que pour l'airage; cependant, s'il est plus commode d'y élever quelquefois le minéral, un homme enlève le treuil placé sur le premier puits, et le dispose dans les fourchettes de deux fortes branches enfoncées sur les bords du second, de sorte que celui-ci devient *bure d'extraction*, et l'autre *bure d'airage*.

La manière dont on exploite la couche lorsqu'on l'a entamée, n'est pas trop régulière; on suit absolument les traces du minéral et la grandeur de l'excavation; sa forme et sa position y sont subordonnées; tantôt on trouve un espace assez considérable en forme de carrière; tantôt on est obligé de grimper ou de descendre en rampant par un petit boyau de grandeur rigoureusement nécessaire pour le passage pénible d'un homme.

On emploie très-rarement du bois pour le soutien de ces excavations, et c'est principalement aux environs du fond des *bures* qu'on en fait usage.

J'ai déjà dit que les minerais de fer, de calamine et de plomb formaient trois couches ordinairement distinctes les unes des autres, et que néanmoins il était rare que celle où est déposée la calamine, ne renfermât pas aussi les deux autres minéraux; quand ils se trouvent de bonne qualité, et en quantité suffisante pour mériter l'exploitation, on les extrait et on les élève au jour, où ils sont mis dans des tas séparés.

Si le débit de la calamine n'a pas lieu par l'abondance de celle précédemment extraite , ou par le chômage des fabriques de cuivre , on exploite les autres minéraux. Il en est de même de ceux-ci ; de sorte que c'est la consommation la plus active de l'une ou de l'autre de ces trois espèces qui détermine l'extraction qu'on fait de tel ou tel minéral.

Les couches de calamine inclinent généralement de 45°, et varient du midi au sud-ouest , suivant que leur direction éprouve quelques changemens.

Le terrain que l'on traverse par les puits diffère suivant le canton où ils sont placés.

Dans la montagne du *Mausbach* , près *Græsewich* , il est composé comme il suit :

- 1°. Terre végétale.
- 2°. Quelquefois du sable blanc quartzeux.
- 3°. Terre rouge argileuse.
- 4°. Couche sablonneuse renfermant le fer , la calamine et le plomb.
- 5°. Mur composé d'un grès grisâtre , calcaréo-argileux.

Quoique les trois minéraux ci-dessus soient renfermés dans une couche de sable , et qu'ils forment eux-mêmes assez fréquemment trois couches distinctes , chacune d'elles est déposée en forme de rognons dans la couche générale qui sert de gangue. Dans la montagne de *Busbach* , la couche n°. 2 ne paraît pas exister , et celle n°. 5 se rapproche plus d'un schiste calcaire que d'un grès , c'est-à-dire , que les élémens sont plus divisés , et que la pierre est plus fisible.

La calamine que fournissent ces mines est divisée en trois classes relatives à sa richesse : on les distingue par calamine de première , deuxième et troisième qualité ; la première , qui est la plus pesante , est d'un jaune clair ; c'est aussi la plus riche.

La deuxième , moins dense , est plus foncée en couleur.

La troisième , qui est la plus légère , est souvent de couleur d'ocre calciné.

Elles sont ordinairement plus ou moins mêlées avec l'oxyde de fer : il faut une grande habitude pour les distinguer à l'œil. Les mineurs ont un moyen prompt et bien facile de les faire reconnaître aux étrangers ; car , quant à eux ils ne s'y trompent pas.

Ils grattent un morceau douteux avec un fer ; si la trace et la poussière qui en résultent sont blanchâtres , c'est de la calamine ; si elles sont semblables à l'aspect du morceau gratté , c'est de la mine de fer.

J'ai aussi trouvé de la calamine mamellonnée d'un gris cendré et quelquefois noirâtre , avec l'aspect brillant et spathique ; je la croyais très-riche. On la range cependant dans la troisième classe , parce qu'elle contient probablement une grande quantité de terre siliceuse et calcaire.

La calamine est le plus souvent sous une forme compacte ; il n'est pas rare cependant de la rencontrer avec de nombreuses cavités , qui lui donnent l'apparence d'un ludus.

On trouve quelquefois dans la calamine de

grosses géodes et des masses de spath calcaire ; les mineurs en augurent aussitôt qu'ils perdront incessamment le minerai.

Le prix des calamines grillées varie beaucoup et dépend de leur richesse ; la valeur des plus riches est de 3 francs le quintal de 112 livres, poids de Cologne, pris sur la place ; il coûte de transport jusqu'à *Stollberg*, depuis 15 jusqu'à 25 centimes. Cette dépense se paie à part par les consommateurs.

Le grillage de la calamine est au compte des exploitans. Il a lieu en plein air sur les mines. Le sol qui la reçoit est une aire horizontale, pavée, de 30 décimètres de diamètre. Le tas qui s'élève sur une hauteur verticale de 22 décimètres environ, a la forme d'une ruche, et contient environ 12 milliers à la fois. Cette opération, qui se fait à l'aide du bois, est décrite dans le tome 2 du *Traité de la fonte des mines*, par *Gensanne*, parag. 23.

Lorsque la calamine est grillée on l'entre dans quelques baraques, on en fait un tas que l'on recouvre de gazon sec, probablement pour l'empêcher d'attirer l'humidité de l'air.

Le plomb que l'on exploite avec la calamine a deux états, celui de sulfure ou galène, et celui d'oxyde.

La première variété présente souvent diverses cristallisations, telles que le cube et l'octaèdre. Je possède un échantillon de cette dernière forme ; la surface des cristaux est recouverte d'un oxyde grisâtre d'une faible épaisseur, qui, lorsqu'il est enlevé, laisse voir le brillant de la galène.

La seconde variété, également abondante, principalement dans la montagne de *Mausbach*, offrirait certainement des morceaux très-intéressans, si les mineurs ne les dégradent pas, et si quelque amateur instruit restait aux environs. Cette espèce, que je regarde comme un carbonate de plomb, est presque toujours transparente et d'une eau plus ou moins belle ; elle offre assez souvent des stries, mais je n'y ai jamais observé de cristallisation régulière, quoique l'on aperçoive quelquefois une tendance à une forme prismatique.

Il me semble que le carbonate de plomb était moins mêlé avec la calamine que le sulfure de plomb, que le premier était ordinairement déposé dessous en forme de nids, quoiqu'il y soit quelquefois adhérent, tandis que le dernier se trouvait indifféremment dessous et dedans. Le minéral de plomb que l'on retire de l'exploitation des calamines n'est pas un objet considérable. Il est employé généralement pour le vernis des faïences ; cependant il contribue aussi à alimenter deux petites fonderies établies à *Vicht* et à *Breinick*, à quelque distance de *Stollberg*. Le canton de *Guemmid*, où se trouve aussi du plomb mêlé avec la mine de fer, qui est le principal objet de l'exploitation, les alimentait ordinairement pendant quelques mois de l'année ; mais comme ce minéral est peu abondant, et qu'on préfère d'ailleurs de le vendre aux potiers, la dernière des fonderies est abandonnée depuis long-tems, et la seconde, qui n'a qu'un petit fourneau, va très-rarement.

On m'a dit qu'il y en a encore une autre dans les environs de *Cornelis-Munster*, qui pourrait

être en feu plus souvent , si on avait le débit du plomb.

On m'a assuré que le canton de *Gemund* possède une montagne sableuse qui renferme dans toute sa masse de la galène disséminée , qui a donné lieu à une exploitation de ce minéral et à deux petites fonderies : cet objet paraît mériter quelque attention du Conseil et de l'inspection des mines.

DES CONCESSIONS.

J'ignore si dans l'origine les propriétaires de la surface du sol ont exploité les minerais ci-dessus , à titre de propriété ; mais toujours est-il certain que depuis long-tems ils furent astreints à en obtenir la concession , et à payer un droit au Souverain. L'usage qui existait avant que les Français eussent fait la conquête du pays , subsiste encore aujourd'hui , et ce sont les domaines qui ont continué d'accorder les concessions : elles sont de deux sortes qui se subdivisent en variétés (1).

Première sorte.

Elle n'a lieu que dans les endroits déjà exploités antérieurement ; elle suppose la connaissance parfaite de la position du minéral.

L'usage est alors d'accorder une concession bornée par un cercle de (8 toises) 152 décimètres 88 millimètres de diamètre , dont le puits d'extraction est le centre. Une concession de cette espèce s'appelle *Phal*.

(1) Ce mode ne peut plus avoir lieu , depuis que les lois françaises sur les mines ont été publiées dans les Départemens réunis.

Les concessionnaires ont encore la liberté d'étendre en tout sens leurs travaux de (4 pieds) 11 décimètres 76 millimètres au-delà des limites assignées.

Si le minéral connu s'étend au-delà de ces limites , on peut obtenir une concession double ; elle a alors (16 toises) 305 décimètres 76 millimètres de diamètre : elle s'appelle *double Phal*.

Elle emporte avec elle le droit d'étendre les travaux de (8 pieds) 23 décimètres 52 millimètres au-delà du cercle décrit.

Deuxième sorte.

Quand un particulier veut exploiter dans une partie neuve , il demande une permission provisoire qui lui coûte 30 *stuber*. Lorsqu'il a découvert le minéral , qu'il s'est assuré de sa position , de son allure , il doit en présenter un échantillon , et faire visiter sa découverte par les jurés-experts ; il obtient ensuite , sur leur rapport , une concession , dont les limites sont relatives à la figure supposée du minéral découvert. Cette permission provisoire lui coûte 30 sols ou 30 *stuber* du pays , faisant 1 franc 63 centimes $\frac{7}{11}$.

Si c'est une couche régulière , il peut avoir (50 ou 100 toises) 95 mètres 55 centimètres , ou 191 mètres 1 décimètre de longueur sur toute la largeur ou pente de la couche ; le concessionnaire paie pour cela 4 à 5 *reichsthaler* (1),

(1) Le *reichsthaler* vaut un florin 30 *kreutzer* , ce qui fait 3 liv. 5 sous 5 den. $\frac{5}{11}$ de notre monnaie ancienne.

c'est-à-dire, 13 francs 9 centimes, ou 16 francs 36 centimes, pour défrayer les experts.

Si le minéral est déposé en rognons sans indications de couches ni de filon, la concession se détermine d'après un parallélogramme rectangle, dont les dimensions toujours peu considérables sont relatives à la figure supposée du minéral à extraire.

DROITS AU PROFIT DU DOMAINE.

Indépendamment de ce que chaque concessionnaire paie pour l'obtention de sa concession et la détermination de ses limites, il est encore assujéti à différens droits sur la vente, fixés ainsi qu'il suit : 4 *albus* (1) ou 16 centimes $\frac{4}{11}$ par quintal de calamine grillée, poids de Cologne.

6 *albus* ou 24 centimes $\frac{6}{11}$ par quintal de plomb brut trié. Le minerai de fer se cube sur place. On en fait des tas rectangulaires, dont les dimensions doivent avoir (6 pieds) 17 décimètres 64 millimètres de longueur, autant de largeur et la moitié de hauteur. On paye de droit pour cette quantité 20 *stuber* ou 1 franc 9 centimes $\frac{1}{11}$. On paye pour le minerai de fer qui est trop menu pour être arrangé en tas, la 15^e. partie de la vente.

Les extracteurs ne peuvent vendre ni le fer ni le plomb, sans que les inspecteurs-jurés de

(1) Un *albus* équivaut à 4 centimes $\frac{1}{11}$, d'après le cours de l'édit.

ces montagnes, ne s'y soient transportés, soit pour cuber le tas, soit pour estimer le feu.

Quant aux droits sur les calamines, ce sont les fabricans de cuivre jaune de *Stollberg* qui les retiennent par leurs mains, en en payant la valeur aux mineurs. Ils en versent ensuite le montant tous les trois ou six mois entre les mains du receveur des Domaines, qui pourrait, s'il se doutait de la moindre erreur, vérifier les quantités qu'ils ont reçues sur leurs registres.

ADMINISTRATION DES MINES PAYÉE PAR LE TRÉSOR PUBLIC.

Il y a pour les montagnes de *Gräsenich* et de *Busbach* trois jurés, ils sont appointés chacun de six écus par an, ou 19 francs 63 centimes $\frac{7}{11}$.

Ils reçoivent, indépendamment de ce faible traitement, 2 *stuber* ou 10 centimes $\frac{10}{11}$, qui leur sont payés par les exploitans pour chaque estimation de feu.

Le Directeur-général des mines, qui a encore la direction des houillères d'*Eschweiler*, avait également autrefois la surveillance de toutes les mines, de quelque nature qu'elles fussent, dans tout le ci-devant pays de *Juliers*.

OBSERVATION.

Avant la révolution, les fabriques de *Stollberg* employaient 50 ou 60 mille quintaux de calamine, dont 40 à 50 mille quintaux du pays

de Juliers, et 10 mille quintaux , à-peu-près du pays de Limbourg.

La consommation en calamine par les fonderies de *Stollberg* est au moins réduite des deux tiers depuis la guerre.

Depuis que le pays de Limbourg et celui de Juliers sont à la France, la difficulté de se procurer des calamines du premier endroit, où elles sont d'une meilleure qualité, et plus riche que celle du second, n'existant plus, on consomme beaucoup moins de calamine venant du pays de Juliers.

Quand on voit un petit pays comme celui de Juliers qui rapportait pour ses mines de plomb, de fer, de calamine et de houille, de 70, jusqu'à 90,000 francs à l'Électeur, on fait des réflexions tristes sur l'espèce d'indifférence où la France a toujours été à l'égard de ses mines.

SUR

SUR UN MINÉRAL

DE plomb sur-oxygéné, contenant du fer et de l'arsenic oxydés.

Par le C.^{en} LE LIÈVRE, membre de l'Institut national et du Conseil des Mines.

JE ne pourrais indiquer ni la localité ni le gisement de ce minéral qui ne me paraît pas avoir été encore reconnu; je n'ai trouvé dans les ouvrages minéralogiques aucune description qui puisse y avoir rapport.

Dans le *Catalogue méthodique et raisonné de la collection des fossiles* de Mademoiselle Éléonore de Raab, par de Born, page 336, est cité un oxyde de plomb terreux, brun, compacte comme le jaspe, faisant effervescence avec les acides, et venant de Saska dans le Bannat de Hongrie. Ce ne peut être la même substance, car celle dont il est ici question, quoiqu'attaquable par l'acide nitrique, n'y fait point d'effervescence. Le Cit. Patrin ayant vu chez moi ce morceau, m'assura qu'il venoit des mines de la Dahourie.

Cet échantillon provient de la vente du citoyen Aubert, dont la collection était connue, et qu'il se faisait un plaisir de montrer aux savans. On l'annonça comme tungstate de chaux, *Journ. des Mines, Frimaire an X.* O