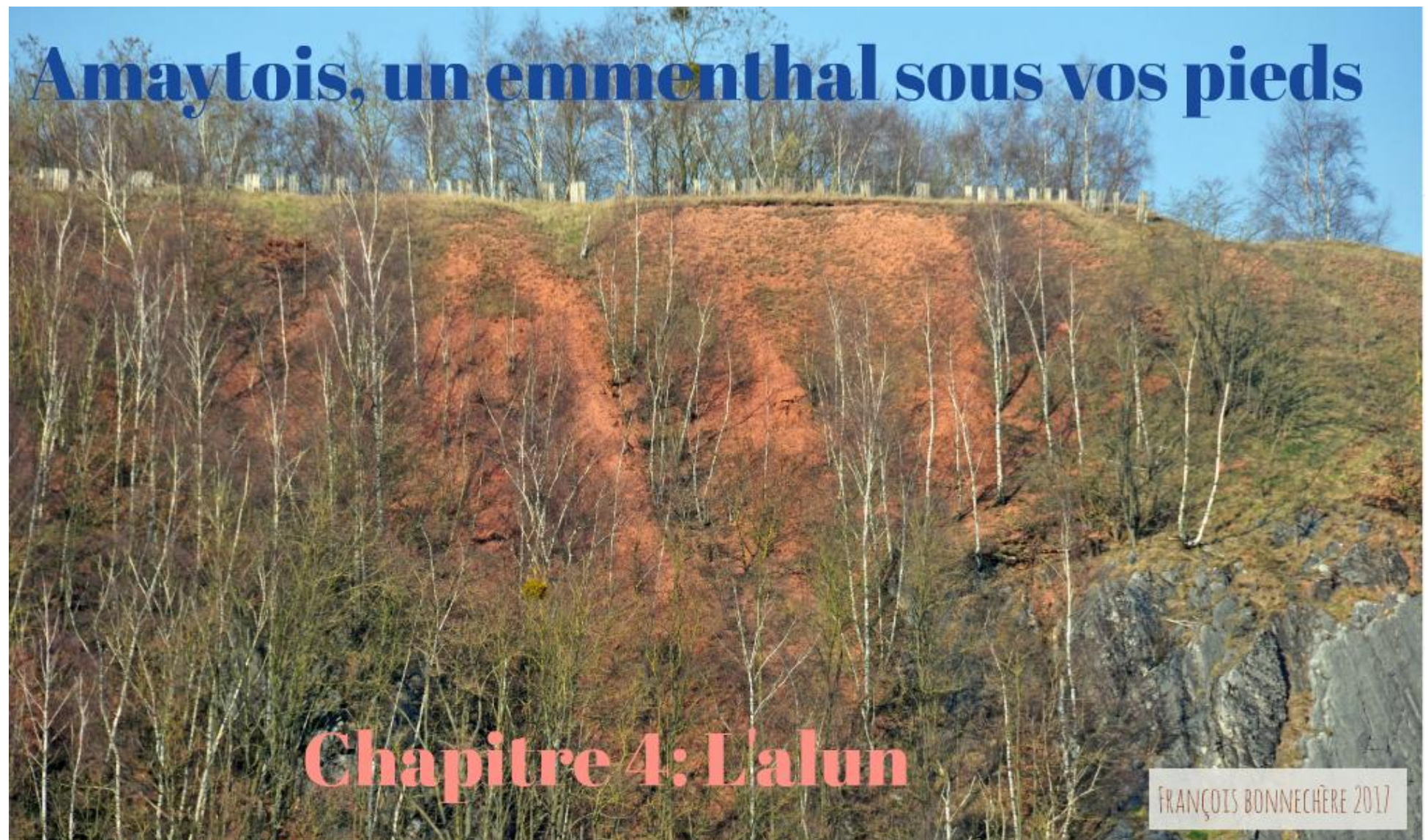




Chapitre 4 - Amaytois, un emmenthal sous vos pieds. L'alun

Introduction

De multiples informations peuvent être collectées sur la toile. Citons notamment les publications

- de Baillet du Belloy dans le Journal de Mines (notamment en 1795 et 1798),
- de Laboulaye dans l'Encyclopédie technologique, Dictionnaire des Arts et Manufactures (en 1853 et 1870),
- du Journal Belge des Connaissances Utiles (en juillet 1834),
- de la Commission Historique de Flémalle : Les Alunières à Flémalle et dans la vallée de la Meuse (ouvrage publié en 1992).

Raoul Dufrasne, ingénieur des mines, propriétaire du Château du Sart se préparait à publier dans les annales du Cercle Hutois des Sciences et des Beaux-Arts 'CHSBA', fin du siècle dernier, une communication intitulée « Ampsin, commune alunière au XIX^{ème} siècle ». Il n'a malheureusement pas pu finaliser son projet par le fait de son décès. Monsieur Philippe Dufrasne m'a aimablement communiqué les archives de son père, je tiens à l'en remercier. J'ai pu trouver dans le projet beaucoup d'informations utiles.

Le Pays de Liège possède une renommée ancienne dans le domaine des alunières et a souvent servi d'exemple à d'autres pays¹.

Définition de l'alun

L'alun² est un sulfate double hydraté d'aluminium et de potassium (parfois d'ammonium), c'est un sel soluble dans l'eau: sa formule chimique est : $\text{Al}_2\text{SO}_4 \cdot \text{K}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$. Il se présente sous une forme cristallisée opaline.

Il existe à l'état naturel (alun natif) en quelques endroits du monde. Il suffit alors de le dissoudre pour le séparer des autres matières et ensuite de le cristalliser à nouveau. S'il est piégé dans une roche, il faut d'abord la broyer avant de pouvoir dissoudre l'alun.

Les schistes alunifères³, tels que ceux de la vallée de la Meuse, donc d'Amay, ne contiennent qu'un des deux éléments de l'alun, l'aluminium, pour former le sulfate double ; le potassium manque ou est en quantité nettement insuffisante. De plus, la teneur de l'élément utile dans les schistes ampélitiques est très faible.

¹ Journal Belge des Connaissances Utiles (juillet 1834)

² Appelé anciennement en français alum, en référence à l'aluminium et actuellement encore ainsi dénommé en anglais

³ Schiste alunifère (ou aluminifère, ou alumineux,) aussi nommé schiste ampélifère ou plus correctement ampéliteux. C'est un schiste très noir, aussi désigné sous le nom vulgaire de *pierre noire*, *crayon noir*, *crayon des charpentiers*, ... La couleur noire est due à la présence de carbone (plus précisément d'anthracite). L'ampélite est un mélange de silicate d'aluminium hydraté (schiste), de silice libre (sable) et de carbone. Son nom vient du grec *ampelos*, vigne : on en frottait sur les ceps pour détruire les insectes. (Landrin Henri, dictionnaire de minéralogie, de géologie et de métallurgie, 1852)



Héron de Villefosse⁴ écrivait en 1819 : « Quant aux exploitations d'alun, les plus considérables sont situées sur les deux rives de la Meuse, dans le département de l'Ourthe. Plus de cinquante chaudières y sont en activité pour l'évaporation des eaux dans lesquelles on lessive les terres alumineuses. On obtenoit, il y a douze ans, des mines ouvertes sur la rive gauche de la Meuse, quinze mille quintaux d'alun ; et des mines ouvertes sur la rive droite, mille quintaux⁵, année commune. Vers la même époque, l'établissement situé à Duttweiler, dans le département de la Sarre, fournissoit environ six cents quintaux de ce même sel ; mais aujourd'hui l'activité des mines d'alun s'est fort accrue dans l'Ourthe, et ce genre d'entreprise fait de grands progrès dans plusieurs autres départemens ; »

Biot & al⁶ écrivaient : « En Belgique près de Liège, les couches de schiste alumineux sont recouvertes de calcaire coquillers en couches qui sont parfois traversés par des filons de galène et de calamine ; quelque fois ces lits sont recouverts d'une couche de mine de fer »⁷.

Huot⁸ écrivait : « Ampélite - Roche en apparence simple, à structure feuilletée ; solide, noire, tachant les doigts, rougissant par l'action du feu ; Ampélite alunifère- (syn. Ampélite alumineux et de schiste aluminifère) se décompose par l'action des agents atmosphériques et se couvre de sulfate de fer et d'alumine ».

⁴ A. M. Héron de Villefosse, 1819,- De La Richesse minérale, tome troisième, Paris.

⁵ Un quintal vaut suivant les régions de 40 à 52 kg, (100 à 104 livres), le quintal métrique vaut lui 100 kg.

⁶ Biot et al., 1819 -Dictionnaire d'histoire naturelle ... Tome XXX

⁷ En 1819, on n'était pas encore conscient du basculement des couches, le calcaire est plus ancien que les ampélites. La couche de mine (lire minerai) de fer est ce que l'on nomme actuellement les chapeaux de fer, ce sont les minerais de fer qui ont été exploités en premier dans la région.

⁸ J.-J.-N. Huot - Nouveau cours élémentaire de géologie, 1837

Berzelius⁹ donnait la composition d'un schiste alumineux, (ampélite) prélevé à Bornholm¹⁰. Il suppose qu'une partie de la composition provient d'algues

• Acide silicique ($\sim\text{SiO}_2$)	0,599
• Alumine (Al_2O_3)	0,159
• Potasse (composé de K)	0,372
• Magnésie (MgO)	0,168
• Carbone (C)	0,865
• Soufre (S)	0,082
• Fer (Fe)	0,050
• Eau (H_2O)	0,690

Un inconvénient important est la présence de fer qui pollue l'alun en le rendant brun-rouge. Son élimination est indispensable.

Les résultats de l'analyse faite d'un échantillon d'ampélite prélevée à Ampsin au toit de la couche qui correspond à la meilleure qualité, en 1823 à l'Ecole des Mines de Paris sont :

• Silice (SiO_2)	0,612
• Alumine (Al_2O_3)	0,162
• Magnésie (MgO)	0,016
• Protoxide de fer (Fe_2O_3)	0,050
• Potasse (KOH , K_2CO_3 , KCl)	0,025
• Sulfure de fer (FeS_2)	0,042
• Eau et bitume	0,070
• Pertes	0,023

D'après le « Journal Belge... »¹¹ L'épaisseur des schistes alunifères varie dans la province de Liège de 2 à 32 m. Le nombre de couches distinctes d'ampélite peut atteindre 18. Les unes se partagent en grands feuillets minces, les meilleurs se trouvent près du calcaire, les autres en feuillets plus épais. On trouve aussi entre ces feuillets désunis, des cristallisations d'alun (alun plume). Dans l'ensemble ampéliteux on rencontre de très minces couches de houille et des zones contenant de la pyrite.

⁹ J. J. Berzelius, Traité de chimie minérale, végétale et animale, tome premier, Paris 1845

¹⁰ Ile danoise de la Baltique

¹¹ Journal Belge des Connaissances Utiles ... Bruxelles (juillet 1834)

D'après D. L.¹² la plus grande profondeur des exploitations était en 1833 de 140 m. Davreux donne aussi la situation des alunières de la province de Liège depuis 1795 jusqu'en 1829 :

Année	Nombre d'exploitations
1795	16
1801	15
1812	17
1824	5
1829	4

C'est donc pendant la période hollandaise que le déclin se produisit. *Davreux présume qu'en formant de meilleurs maîtres et en appliquant les connaissances chimiques à la fabrication de l'alun par l'ampélite alumineux, on parviendrait à obtenir des résultats plus satisfaisants et bien supérieurs à 4% ; car il n'y a pas de doute que dans le grand nombre d'opérations qui se pratiquent dans les alunières, il y en a plusieurs qui sont vicieuses. C'est la cause du fait que nos fabriques ne peuvent soutenir la concurrence étrangère.*

A Amay, les schistes alunifères sont des schistes noirs¹³ qui font partie des terrains houillers, ils sont quasi contre le calcaire. L'épaisseur totale des couches contenant de l'ampélite varie de 8 à 16 m. Le minerai le plus riche se trouve près du calcaire, mais il en est séparé par une couche de grès d'environ 40 cm d'épaisseur et par une mince couche d'argile contre le calcaire. De l'autre côté des schistes alunifères (côté nord), le contact se fait par une couche de charbon.

Les concessions d'Amay sont définies au chapitre 3. La description de chacune d'elles fera l'objet de chapitres suivants. Les premières exploitations remonteraient au 13^{ème} siècle, d'après Davreux. Ce qui est bien certain, c'est que dans les plus anciennes archives connues on trouve des tarifs des années 1402, 1467 et 1580 où l'on parle de nos alunières.

André Dumont¹⁴ décrivait le schiste alunifère comme suit :

« Il est ordinairement feuilleté et noirâtre, il est tachant et rougit par l'action du feu. On l'exploite pour la fabrication de l'alun, il renferme :

- 1. De la chaux sulfatée¹⁵ entre les feuillets*
- 2. De l'alumine sulfatée¹⁶ contenant du sulfate de fer*
- 3. Du fer sulfuré¹⁷*
- 4. Du fer sulfaté*
- 5. Du schiste alunifère grisâtre ».*

¹² CH.-J. Davreux et Ad. Lesoinne, -.Métallurgie pratique ou Exposition détaillée des divers procédés employés pour obtenir les métaux utiles, ... Paris 1827.

¹³ Anciennement nommés schistes anthraxifères (d'où le nom d'anthracite)

¹⁴ André Dumont, - Mémoires couronnés par l'Académie royale, 1832.

¹⁵ C'est du gypse qui par calcination donne du plâtre, c'est aussi le composant des roses des sables

¹⁶ C'est le seul sulfate qui entre dans la composition de l'alun

¹⁷ C'est la pyrite, elle est plus abondante en surface et altérée, elle se nomme alors chapeau de fer, ce matériau a été exploité, notamment aux Mirlondaines pour en extraire le fer

On a exploité les schistes alunifères sur la rive gauche de la Meuse depuis Loyable¹⁸ jusqu'à Flémalle Haute. Les alunières les plus considérables du pays étaient celles dont on voit encore les nombreux vestiges à la rive gauche de la Meuse, depuis Loyable jusque près de Flémalle. Le schiste alunifère qui se trouve sur cette rive, joint le calcaire (Aigremont¹⁹) ou en est séparée par un amas couché métallifère (Le Bois de Huy²⁰, La Mallieue, ...) et un banc de psammite²¹ de 40 centimètres d'épaisseur. »

Davreux écrit : « L'ampélite ou schiste alumineux est un schiste noir composé de silicate d'alumine (composé de base des schistes) qui contient du carbone (et bitumineux, anthraxifère²²) et une grande quantité de fer sulfuré (pyrite). Il se délite²³ très facilement à l'air et se transforme en argile noire molle et grasse.

Lors de cette opération, il apparaît des efflorescences composées de sulfate de fer et d'alumine.

Les schistes alunifères nécessitent pour produire de l'alun de nombreuses opérations dont certaines durent des mois. Le procédé de fabrication comprend trop d'étapes, parfois non performantes. Ce qui cause un coût d'élaboration trop élevé pour soutenir la concurrence étrangère qui fabrique l'alun à partir de minerais contenant les deux sulfates. De plus la richesse des schistes est très faible, l'alun extrait ne représente qu'environ 4% du poids des schistes remontés en surface²⁴. »

Dans les gisements d'ampélite alumineux, il y a, d'après Davreux, notamment :

- du fer sulfuré²⁵ cristallisé en masses arrondies et aplaties ou en petites zones d'un centimètre d'épaisseur qui est le compagnon fidèle de l'ampélite alumineux, qui contient encore
- du fer hydraté²⁶ en petites sphères plus ou moins grosses qui paraissent provenir de la décomposition du fer sulfuré ou peut-être même du fer carbonaté lithoïde²⁷
- du fer hydraté lithoïde en rognons plus ou moins aplatis et sphériques, ordinairement assez petits
- de la houille sèche en petites veines fort minces
- de l'alumine sulfatée fibro-soyeuse (nommée alun-plume de par la ressemblance)
- d'autres minéraux

Le Journal Belge des Connaissances Utiles consacre, en juillet 1834, un article sur l'importance « *Des Alunières en Pays de Liège* ». Il décrit en détail le mode d'exploitation des schistes alunifères et la succession des opérations de fabrication de l'alun ».

¹⁸ Entre Ampsin et Corphalie

¹⁹ Mais aussi à Amay et Flône

²⁰ Corphalie

²¹ C'est une variété de grès

²² Qui contient de l'anhracite, houille maigre

²³ Se sépare en petits feuillets qui peuvent évoluer en argile plastique

²⁴ Les matériaux abattus sont triés, une première fois, au fond de la mine où les stériles sont mis en remblai

²⁵ Pyrite (de fer)

²⁶ Oxyde de fer hydraté $\text{Fe O(OH).H}_2\text{O}$

²⁷ FeCO_3 , lithoïde = forme en rognon

46 9 19 JOURNAL BELGE
DES 1969.79
CONNAISSANCES UTILES;

POUR L'ÉMANCIPATION ET LE BONHEUR DES HOMMES,

SOUS LE PATRONAGE

DU ROI ET DE LA REINE DES BELGES.

FONDÉ PAR LA SOCIÉTÉ NATIONALE,

AVEC LA PROTECTION DU SÉNAT ET DE LA CHAMBRE DES REPRÉSENTANS.

DÉDIÉ A TOUTES LES FAMILLES DE LA BELGIQUE.

RÉDIGÉ A BRUXELLES, PAR UNE SOCIÉTÉ DE SAVANS, D'ÉCONOMISTES, DE PHILANTROPES
ET DE LITTÉRATEURS.

SOUS LA DIRECTION DE M. L. DE BÉTHUNE.

CE RECUEIL EST ORNÉ DE BEAUCOUP DE VIGNETTES.

Éclairer les humains et chercher leur bonheur.

DES ALUNIÈRES DU PAYS DE LIÈGE.

L'alun est une substance d'un usage bien important dans les arts industriels; dans la teinture on en fait un emploi considérable; il fait fonction de mordant en fixant les couleurs d'une manière infiniment durable à la surface des étoffes ou dans toutes les parties des tissus de tout genre; les passementiers l'emploient pour passer les peaux et les préserver des vers; les chandeliers, pour rendre le suif plus ferme; incorporé à la pâte du papier, il l'empêche de boire; il rend le bois qu'il pénètre moins combustible, et produit le même effet sur le papier; enfin, il est employé en médecine et en chirurgie.

Quoiqu'il existe assez abondamment dans la nature, on ne le rencontre jamais qu'à l'état d'efflorescence à la surface des minerais qui le contiennent; ainsi, on est obligé de traiter chimiquement les schistes alumineux pour l'obtenir.

La couche alunifère de la rive gauche la plus intéressante a sa direction du S. E. au N. O., se dirige vers le grand rocher calcaire de Chokar; elle se retrouve jusque vis-à-vis d'Andenne; elle varie de puissance de deux à trente-deux mètres.

La mine d'alun de la rive gauche offre dix-huit petites couches distinctes, les unes se partagent en grands feuillets minces,

les autres en feuillets plus épais. Le minéral qui se rapproche le plus du toit est le meilleur; c'est celui à grands feuillets minces. On trouve entre ces feuillets désunis une substance cristallisée en aiguilles, qu'on appelle alun de plume. On rencontre entre

certaines couches de petites veines de houille très-minces et de petites zones contenant des pyrites.

La couche alunifère entre Chokar (lire Chokier) et Andenne :

- Épaisseur de 2 à 32 m
- 18 petites couches
- Grands feuillets minces et feuillets plus épais, plus riches près du calcaire
- Aussi sous forme de cristaux en aiguilles (alun de plume)
- Charbon en veines très minces et pyrite.

L'établissement des premières alunières dans le pays de Liège date de l'an 1580; il existait en 1820 quinze alunières en activité entre Liège et Huy; on a aussi exploité à Pragon, sud-est de Liège et près de Visé, en avant de Liège; le long des rivières d'Ourtre et Wesdre on retrouve de la mine d'alun.

Déjà en 1781, Jars décrivait les alunières de la vallée de la Meuse dans « Voyages Métallurgiques ... ».

VOYAGES MÉTALLURGIQUES,

OU

RECHERCHES ET OBSERVATIONS

SUR les mines de cuivre, celles de calamine, & la fabrication du laiton; les mines d'étain, les monnoies; les mines & fabriques d'alun; celles de soufre & de vitriol; les mines de sel, & les salines; les poteries, les pipes, les briques & les tuiles, faites en 1758, 1765, jusques & compris 1769, en Allemagne, en Suede, Angleterre, Norvege, Tirol, Liege, & en Hollande;

SUIVIES

D'UNE Notice de la Jurisprudence des mines de Saxe, de celle du Comté de Mansfeld, du Harz & d'Angleterre.

AVEC FIGURES.

Par feu M. JARS, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, de celle de Londres pour l'encouragement des Arts, & Associé de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon.

DÉDIÉS A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.

Et publiés par M. G. JARS, de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon, & Correspondant de celle des Sciences de Paris.

Veniet tempus, quo posteris nostri tam aperta nos necesse mirentur.
SENEG. Nat. quæst. cap. 25.

TOME TROISIEME.

M. G. Jars

A PARIS,

Chez { P. FR. DIDOT jeune, Libraire-Imprimeur, Quai des Augustins.
L. CELLOT, Libraire-Imprimeur,
L-ALEX. JOMBERT, jeune, Libraire, } rue Dauphine.

1781

M. DCC. LXXXI.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

Mines d'alun
de Liège.

§. II. Du nombre des mines d'alun que l'on exploite dans les environs de Liège, & dont le minéral & les veines minérales sont de la même espèce, nous allons rendre compte de la plus considérable qui est située à *Mallieu*, distant de ladite ville de trois lieues & de 300 toises de la Meuse, dont tout le terrain consiste en un rocher de pierre à chaux, qui lui-même sert de toit à la veine ou filon d'alun; l'un & l'autre sont presque perpendiculaires, s'inclinent un peu au midi, & ont leur direction de l'est à l'ouest. Du côté du nord & en angle droit à cette veine, on en trouve plusieurs de charbons de terre qui lui sont parallèles, & qui n'en sont séparés que par le rocher de grès qui accompagne ces dernières; cette veine dont l'épaisseur ou largeur est de 4, 5, jusqu'à 10 toises, est exploitée sur une grande étendue & jusqu'à 40 toises de profondeur; les eaux en sont écoulées par une galerie de 10 toises, plus basse que la majeure partie des travaux actuels.

Le minéral a aussi beaucoup de ressemblance avec celui de Saxe; il est noir, schisteux & très-friable lorsque l'eau le pénètre, dans la mine, de manière qu'il se réduit presque en terre. On l'extrait au jour à l'aide d'une machine à moulettes.

On procède au grillage du minéral, de la même manière qu'il se pratique en Suede, & on le lessive dans des caisses enterrées, ainsi qu'il est expliqué dans les précédentes Sections.

Pour l'évaporation des eaux alumineuses, cette fabrique occupe 8 chaudières de plomb, de 7 à 8 pieds de longueur, sur 4 de largeur & 2 de profondeur. Ayant mis dans chacune de l'eau mère jusqu'à la hauteur de 4 pouces, on achève de la remplir avec celle de lessive & de lavage, & l'on fait bouillir deux fois 24 heures; pendant ce tems on a soin de recroûter l'eau à mesure qu'elle diminue, & de manière qu'elle soit à 4 pouces au moins du bord de la chaudière; alors suivant son degré de concentration on y ajoute plus ou moins d'eau de lessive, & l'on fait bouillir de nouveau quelques minutes pour que le tout se mêle bien ensemble, après quoi on la fait couler dans un réservoir de clarification où on la laisse 4 heures, & de-là dans les caisses de cristallisation, où elle reste plus ou moins de tems, suivant la saison. On procède ensuite à la purification de l'alun en suivant la méthode ordinaire.

On retire annuellement de cette fabrique 2500 quintaux d'alun, dont le seigneur en a le 28^e en nature pour droit d'exploitation & dédommagement du terrain qu'elle occupe; d'autres mines ne paient que le 40^e.

§. III. La méthode que l'on suit dans ces deux endroits de traiter le minéral, comme une ardoise alumineuse en le faisant griller & même brûler, nous paroît d'autant plus mauvaise, qu'il en résulte nécessairement une perte de ce sel qui se détruit; on fait précifément ce que l'on évite en Saxe avec le plus grand soin, nous voulons dire la combustion, qui est toujours nuisible & de la plus grande inutilité, puisque ces minéraux par leur nature s'échauffent & s'effleurissent d'eux-mêmes. Il seroit donc plus avantageux de les exposer en tas à l'air, pendant une ou deux années, avant que de les lessiver; cela dépend au reste des épreuves que l'on ne doit jamais négliger dans ces sortes d'entreprises.

***la plus considérable ... Mallieu**

***"Veine" de schiste alumineux :**

****quasi verticale,**

****épaisseur 8 à 20m**

****exploitée jusque 80m.**

***"Minéral" noir friable,**

****remonté par machine à "moulettes",**

****grillé 'en meules' +, schiste, houille et bois,**

****lessivé en caisses enterrées puis**

****évaporé en cuves en plomb par deux cuissons de 24 h avec remises à niveau régulières,**

****versé en cuves de 'cristallisation'**

+ après avoir été effleuré pendant > 1 an, en tas à l'air libre.

Importance de l'industrie de l'alun dans la vallée de la Meuse

« La région d'Amay offrait des ressources minérales considérables. Déjà en 1674, le prince-évêque Maximilien-Henri de Bavière accordait à Wathieux Hennea « autorisation de tirer mines²⁸ d'alun dans les bois des quartiers d'Amay et d'Ampsin. En 1702, Valentin Goswin obtient octroi du Chapitre de Saint-Lambert de Liège « de pouvoir travailler tous minéraux d'Alun, calamine, couporoses et soufre extant sous les Michel Ohauteurs d'Ama et d'Ampsin ».

« Un document daté du 1^{er} floréal an VII²⁹ dit : « Qu'entre Amsin et Flône, il existe trois veines de charbon découvertes depuis longtemps, nommées Froufrou, Grande « et Petite Veines.

« Que ces trois veines filent en suivant parallèlement à la distance de six décamètres, 30 toises, la veine d'alun. Qu'il est une autre veine également découverte jadis, « située plus vers Geer³⁰ ou Hesbaye que les trois autres, gardant un même cours à deux hectomètres, 100 toises, de ces dernières.

« Qu'elle est nommée veine de charbon de la Pierre³¹ et connue pour donner de l'eau en abondance sans tarissement ». (Le traitement de l'alun nécessitait de « grandes quantités d'eau).³²

Pendant trois siècles, l'industrie de l'alun est restée très prospère grâce au prix de vente élevé du produit. Sous le régime français, l'alun fut une composante primordiale dans la vie économique locale.

La Société alunière de Saint-Nicolas, créée en 1830 par Louis de Laminne, prolongea ses activités jusqu'en 1890. Ses installations du site de Bende après l'arrêt de la mine Saint-Nicolas, ont servi à retraiter par un deuxième grillage les schistes rouges mis en dépôt et encore suffisamment riches en sulfates. L'Alunière Saint-Nicolas a assuré une production annuelle d'un millier de tonnes d'alun exporté notamment en Suisse et aux Pays-Bas.

M André Furnémont, alors conservateur du Musée communal de Huy écrivait : « *L'industrie de l'alun perdit peu à peu de son importance et la liste de nos industries en voie de disparition s'allongea d'une unité. Seules, nos collines mosanes gardent le souvenir d'une activité qui occupa 2.500 personnes dont 500 femmes et enfants* ».

La publication de Michel Oris³³ donne des informations très intéressantes concernant Amay et ses alentours, je reprends quelques informations et je renvoie à l'original pour plus de précisions.

²⁸ mine = minerais

²⁹ 20 avril 1799

³⁰ Vers Geer ou vers Hesbaye = vers le nord

³¹ Sans doute la veine nommée « aux grès » à Flône

³² E Tellier. - Exploitation de divers minerais. Plan pour l'établissement d'une machine à vapeur sur le Thier Pirka à Amay en 1854. Archives générales du royaume, Exposition permanente, A travers l'histoire nationale, partie II, Bruxelles 1981

³³ Michel Oris, - Amay autour et alentour de 1830, Annales du Cercle hutois des Sciences et Beaux-Arts, Tome XL, 111^{ème} année, 1986

L'alun, industrie prestigieuse qui valut aux Liégeois les honneurs de l'encyclopédie de Diderot et d'Alembert est en pleine crise. La perte du marché français, suite aux fortes taxes d'importation dues au rattachement de la Belgique aux Pays-Bas est une des causes principales. L'autre est la concurrence créée par la richesse des terres alumineuses prussiennes et italiennes et la préférence des Hollandais accordée aux aluns anglais. Les règles du protectionnisme sont strictes jusqu'en 1840. Les traités signés alors ne permettent pas de relancer l'industrie de l'alun car les usines sont vieilles et les ouvriers se sont reconvertis pour construire les fortifications de Liège et fabriquer des briques. Cette reconversion n'est cependant qu'un pis-aller.

La supplique³⁴ que le Bureau de bienfaisance d'Amay adresse aux Etats provinciaux de Liège fin 1827 met bien en évidence l'ampleur de la crise.

Utilisation de l'alun

La propriété principale de l'alun est d'être un puissant **astringent**³⁵.

Courtin³⁶ en 1823 et « Le journal des Connaissances Utiles ... » en 1834 décrivent les utilisations de l'alun.

L'alun est un des sels les plus fréquemment employés dans les manufactures ;

- il est surtout utile à l'art de la teinture, dont il est en quelque sorte l'âme,
- il sert à préparer plusieurs mordants, et il est lui-même un mordant très précieux pour un grand nombre de couleurs, parce qu'il a beaucoup d'affinités pour les parties colorantes, avec lesquelles il se fixe plus ou moins solidement sur les étoffes,
- il sert encore dans la fabrication du bleu de Prusse,
- il est employé pour conserver les peaux avec leurs poils et les protéger des vers et pour préserver les substances animales de la putréfaction,
- il sert pour garantir le bois de l'incendie,
- il est utilisé pour préparer l'alumine pure,
- il est en usage dans la fabrication du papier pour le rendre moins buvard,
- il est aussi utilisé dans le raffinage du sucre,
- il entre dans la préparation de la colle forte et du suif des chandelles, qu'il rend plus ferme.
- il est employé en chirurgie à l'état d'alun calciné pour cautériser les chairs et en médecine comme astringent.

Actuellement il est surtout connu de tous comme pierre utilisée après rasage pour cautériser les coupures, il favorise la coagulation des protéines (propriété hémostatique) et pour raffermir la peau. La nouvelle mode est de s'en servir comme anti transpirant, il régule la sudation sans normalement boucher les pores de la peau (propriété astringente), il combat les bactéries qui causent les mauvaises odeurs (propriété bactéricide)³⁷.

³⁴Voir texte au chapitre 1, page 43.

³⁵ Qui a la propriété de resserrer les tissus

³⁶M Courtin, - Encyclopédie moderne ..., 1823

³⁷Il n'est pas certain que ce ne soit pas une fausse bonne idée

Exploitation des couches alunifères (cf. figures suivantes)

Rappelons d'abord que les couches alunifères forment un ensemble d'une vingtaine de mètres d'épaisseur. Ces couches ampélitiques sont les premiers bancs du houiller. Elles sont localisées contre le calcaire (effectivement contre une mince couche de grès très proche du calcaire). Elles inclinent d'environ 75° à 80° sur l'horizontale vers le sud (en descendant le long d'une couche on se rapproche du sud, pied-sud).

On exploite les mines d'alun par puits (bures) d'extraction verticaux de section rectangulaire d'environ 4 m sur 2m. Les bures sont localisés en tête du gisement, donc au nord de celui-ci, et sont donc creusés dans le terrain houiller non alumineux. Ils doivent être boisés pour les stabiliser, à l'arrière des cadres en bois, on place des fascines³⁸. On pousse le bure³⁹ par étapes de seize ou vingt mètres.

Puis on creuse une galerie horizontale, galerie de traverse (bacnure⁴⁰ en travers banc) vers le gîte jusqu'à la couche de grès qui est proche du calcaire.

Ensuite, on creuse, à partir du bout de la galerie de traverse, de part et d'autre, le long du calcaire on creuse deux galeries d'allongement dans le prolongement l'une de l'autre, de 80 m à 100 m de longueur et de ~1,45 m de large et ~1,75 m de haut. On les boise avec des étauçons tous les mètres à l'avancement.

Finalement, on commence à extraire les schistes alumineux par éboulement (chantier d'extraction) en enlevant les étauçons au fond des galeries d'allongement et en pratiquant des tranchées pour provoquer l'éboulement. On recule ainsi jusqu'à 20 m de la galerie de traverse pour laisser un stot (massif inexploité). Ce stot pourra être exploité lors de la fermeture de la mine.

On répète l'opération en creusant une seconde galerie d'allongement à 1,76 m de la précédente qui a été éboulée.

Après extraction du niveau, on recommence ~6 m plus bas.

Une première opération de triage a lieu au fond pour ne remonter que des minerais utiles, ils sont chargés dans des paniers tirés jusqu'au bure par des hercheurs⁴¹. Les schistes stériles ne sont pas inutilement remontés au jour, ils sont laissés au fond ce qui réduit l'affaissement. En surface l'affaissement se présente sous la forme d'une tranchée d'une vingtaine de mètres de largeur. Les trois figures suivantes montrent l'affaissement qui s'est produit à Flône, chaussée Romaine. En haut de la colline l'affaissement a dénudé la paroi calcaire dans laquelle des karsts ont été mis au jour.

³⁸ Fagots (moussâdes en wallon)

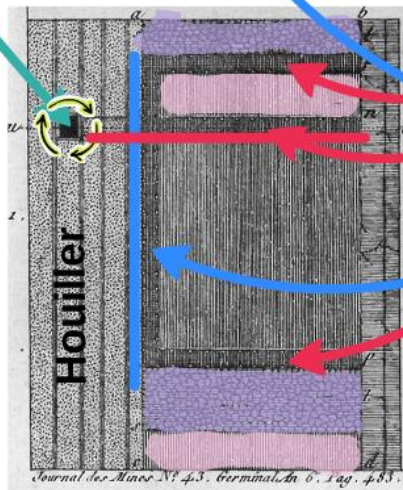
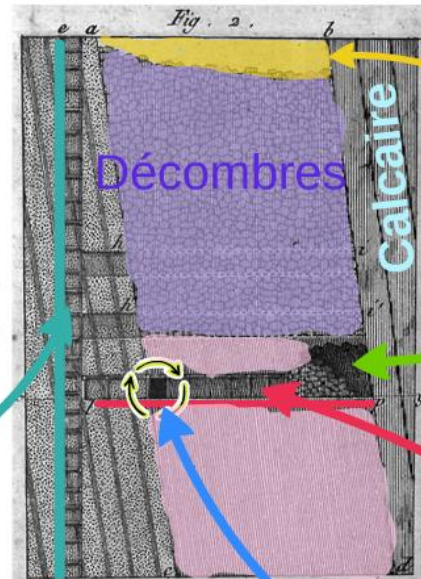
³⁹ Pousser le bure = l'approfondir

⁴⁰ Bacnure = galerie (ou bouveau) tracé en travers bancs

⁴¹ Ce sont souvent des enfants qui traînent les paniers

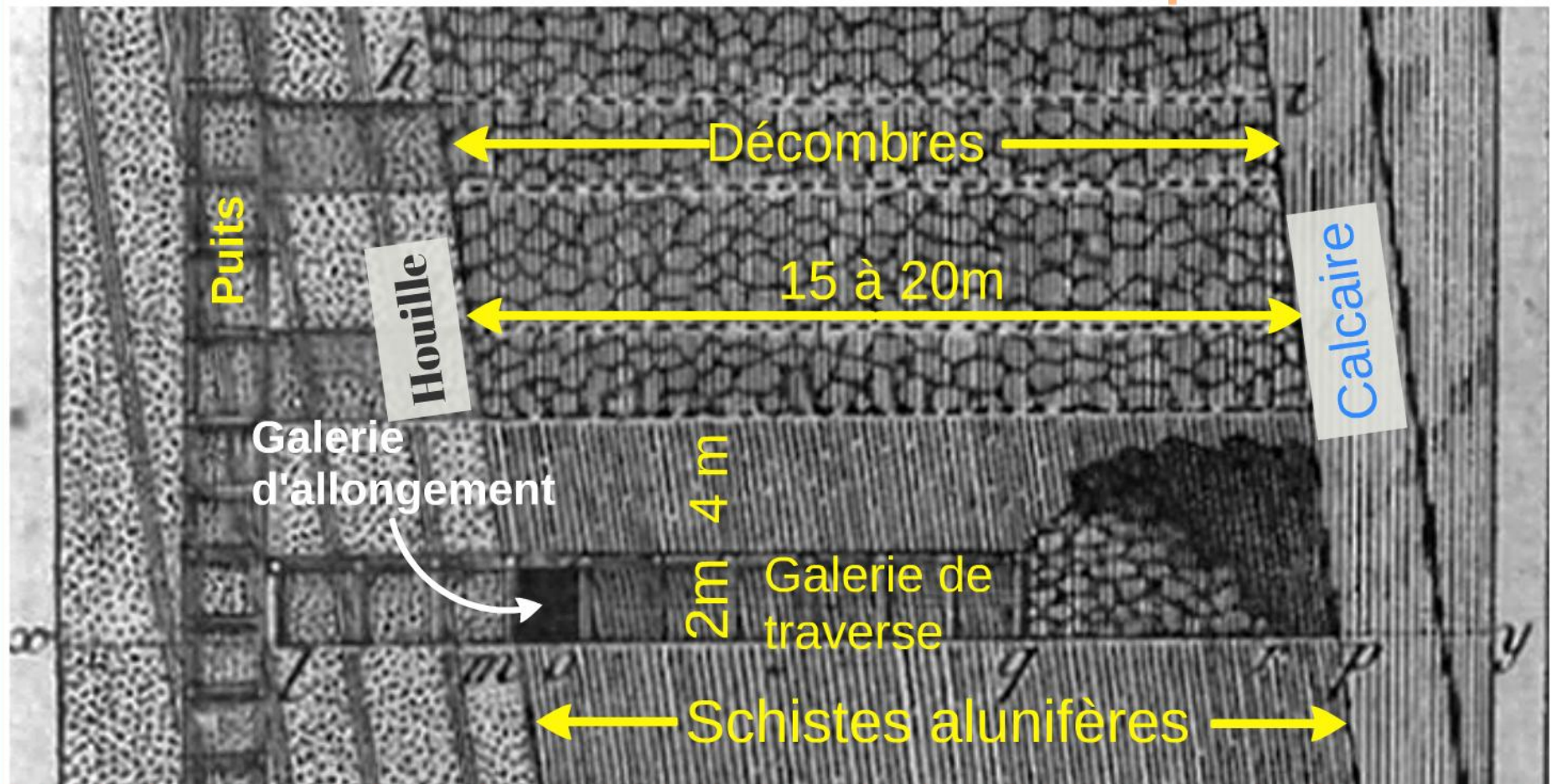
Mine de schistes alumineux

Bure d'extraction
jusque la
galerie
d'écoulement
qui permet
aussi
l'aérage par
d'autres
bures



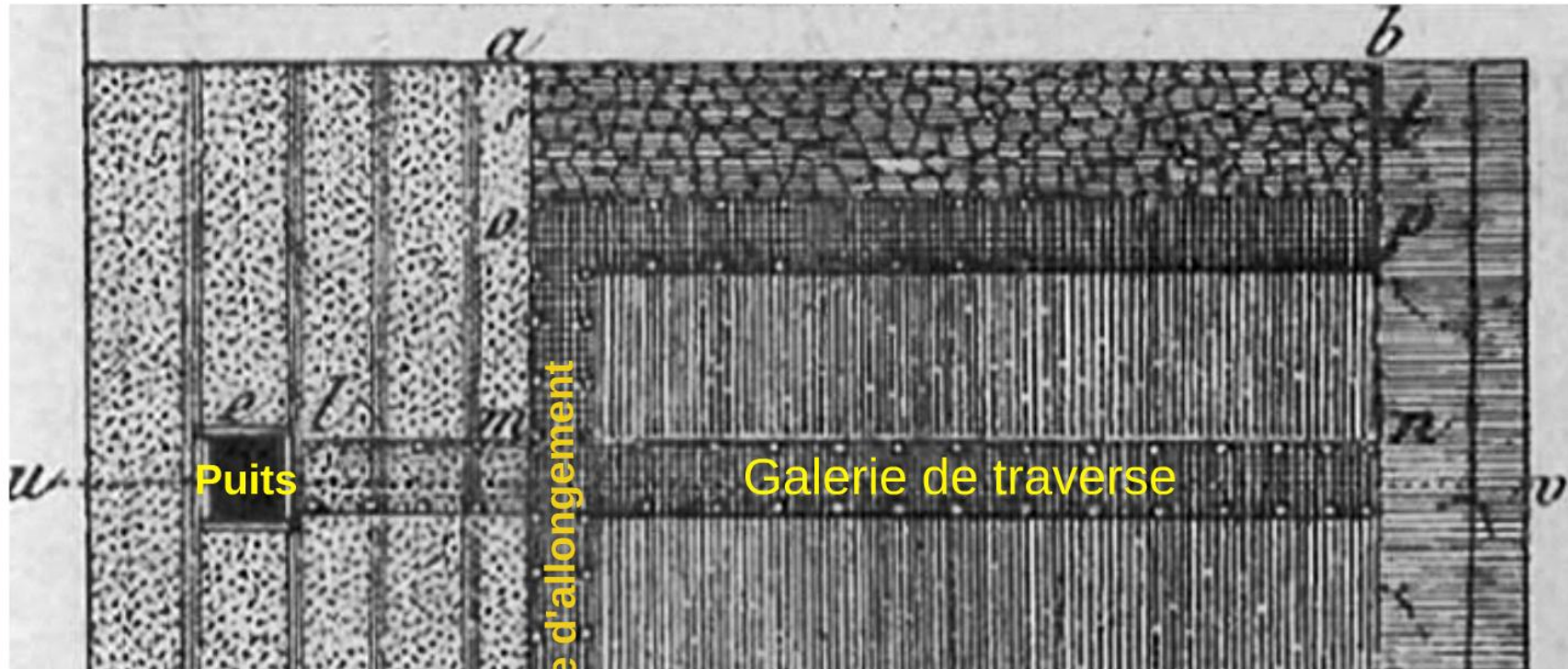
Vue en plan au niveau de l'exploitation

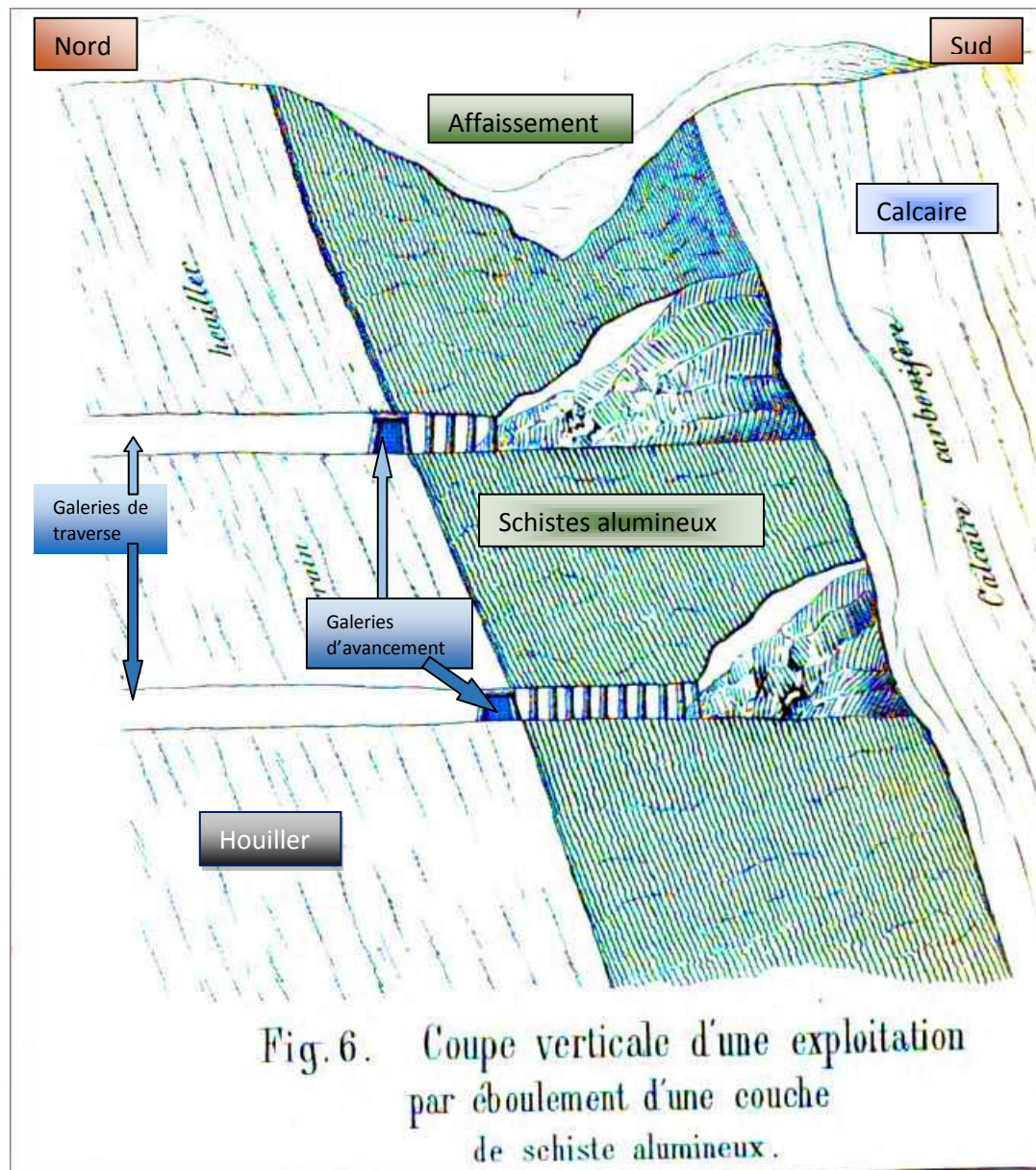
Coupe verticale



Extrait du Journal des mines n° XLIII, Germinal an IV Citoyens Baillet et Darcet

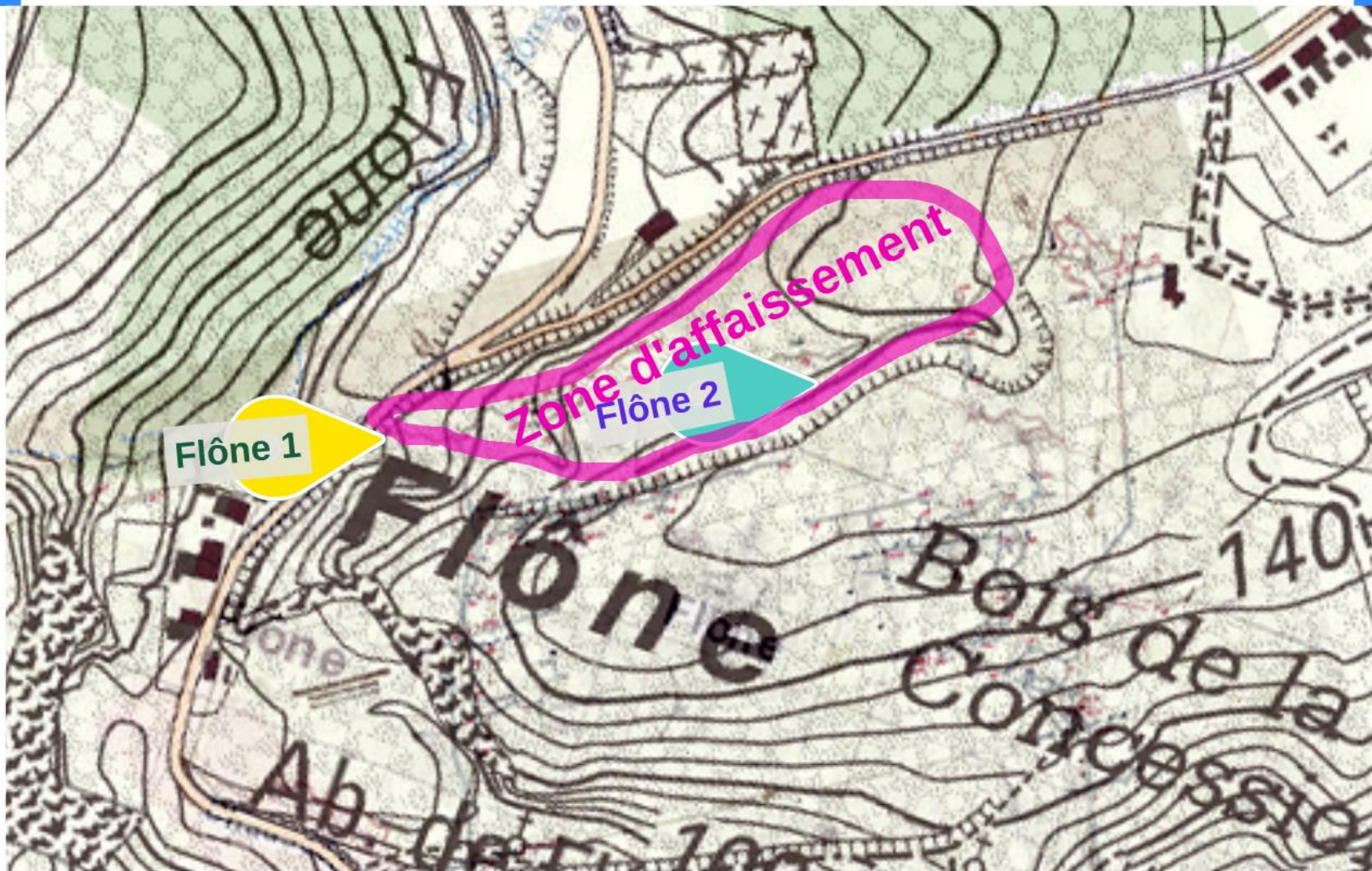
Plan

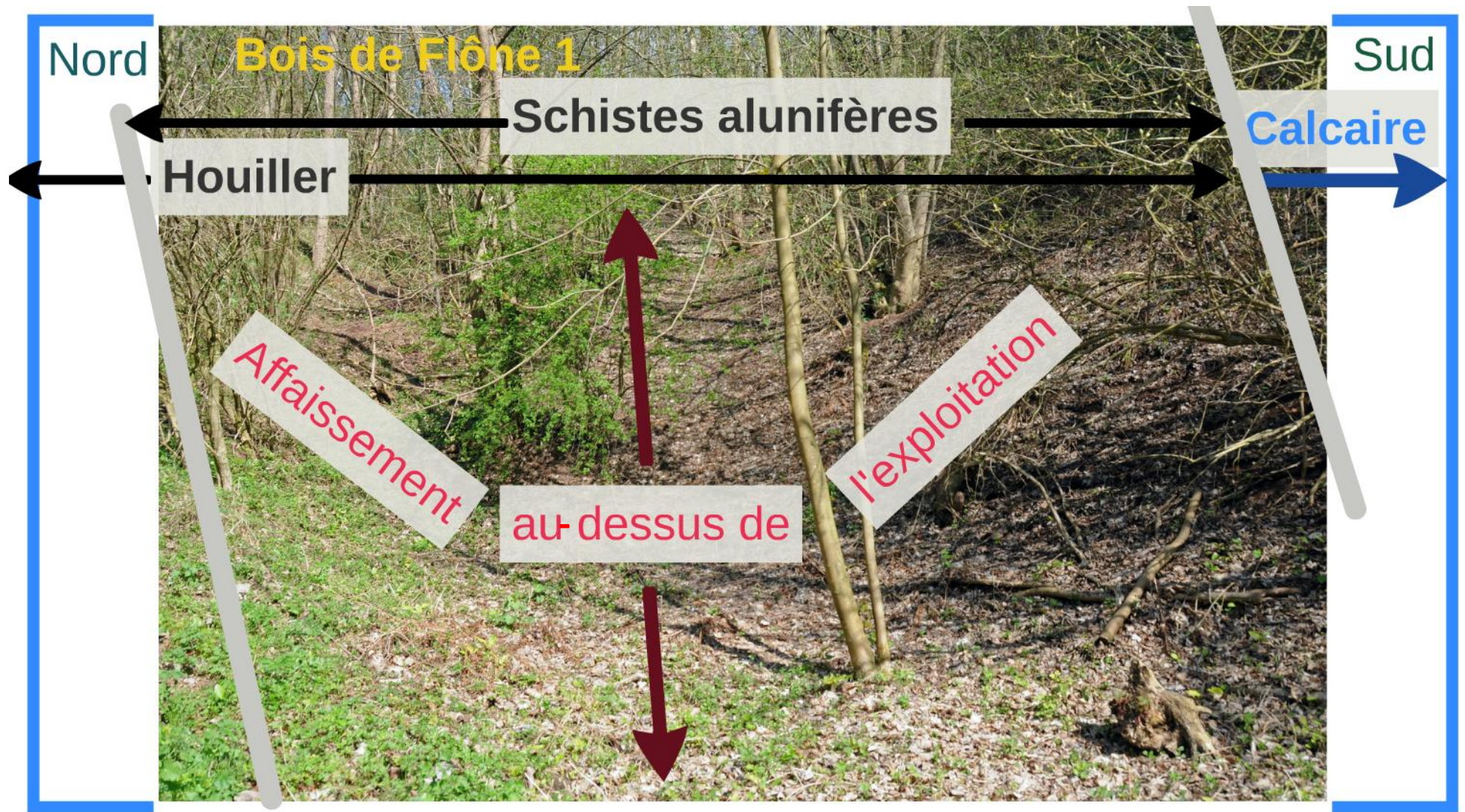




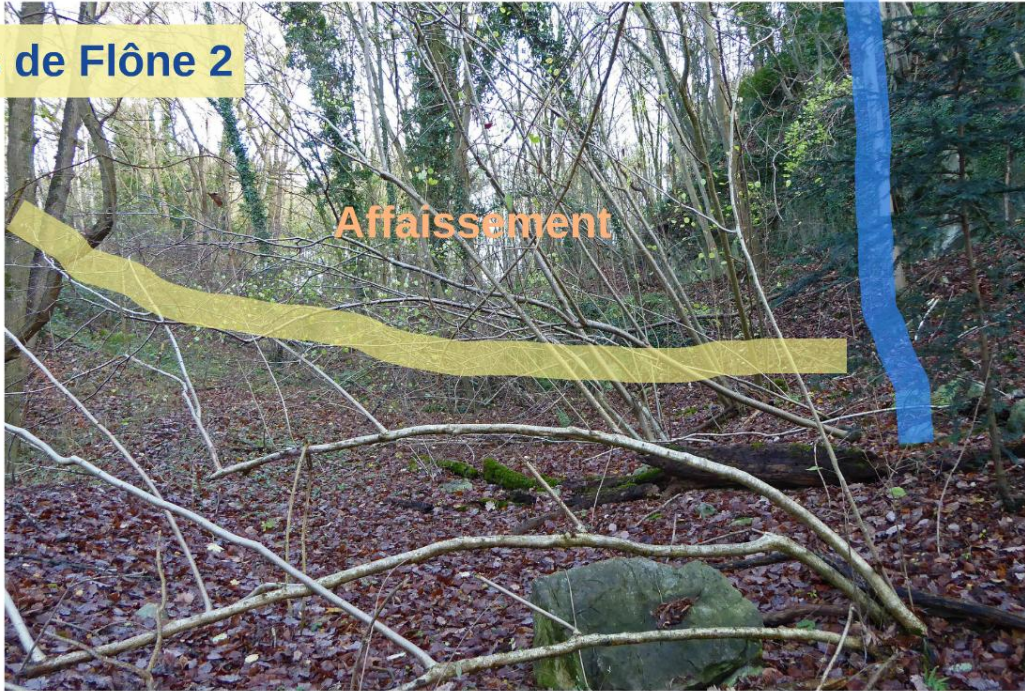
Autre croquis extrait du « Cours d'exploitation des mines » d'André Burat ; 1871.

Ce croquis montre parfaitement l'affaissement de la surface, tel que le montrent les deux photographies des pages suivantes.

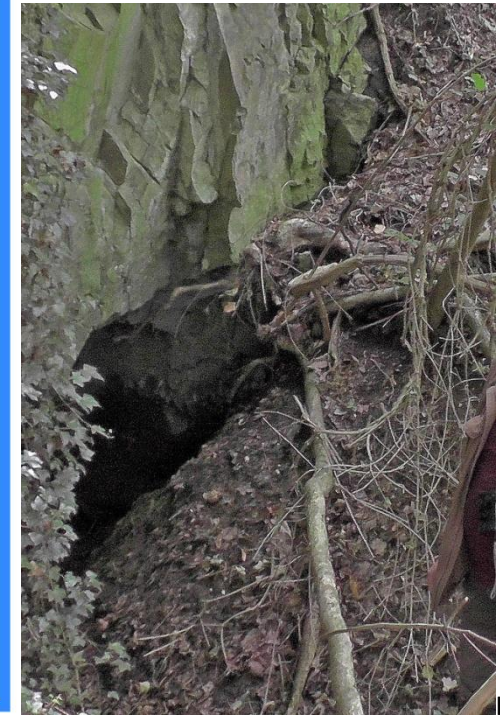




Bois de Flône 2



Paroi de calcaire dégagé
par l'affaissement



Karst

Les eaux de la mine sont évacuées par des galeries d'exhaure qui aboutissent en pied de colline. Lorsque l'exploitation se trouve à un niveau inférieur, on doit relever les eaux par pompage ou par baquets jusque la galerie d'exhaure.

La ventilation nécessaire pour garder une atmosphère respirable se fait soit à partir d'un puits d'aérage, soit par un conduit dans le puits d'extraction, mais le circuit de ventilation est alors moins performant.

Fabrication de l'alun à partir de schistes alunifères tels qu'extraits à Amay (cf. figures suivantes)

La fabrication comprend 7 opérations principales⁴²⁴³.

Les schistes alumineux extraits de la mine⁴⁴ sont disposés en tas de deux mètres maximum de hauteur, à l'air libre. Les actions atmosphériques de la pluie, de l'air et de variations de température pendant des mois, souvent pendant une année, provoquent la destruction de la structure schisteuse et rend les schistes friables et plastiques, c'est l'opération d'**efflorescence**⁴⁵. Les tas sont désignés par '**A**' sur la figure.

1. Les schistes ainsi effleuris, sont **calcinés** (grillés) à l'air libre.

On établit sur le sol un double lit de fagots, de 20 à 40 m de longueur et de 3,33 m de largeur, on le recouvre d'un lit de schiste « effleuri » et on y met le feu (**'B'** sur la figure).

On dispose une deuxième couche de fagots et de schiste semblable à la première, après avoir pioché celle-ci.

On fait des trous à la surface qui serviront de cheminées. La chaleur de la première couche enflamme la seconde.

On poursuit l'opération par addition de couches supplémentaires. Le massif ainsi créé se nomme 'fade'.

Le minerai à l'origine noir devient rouge-orange.

La pyrite perd en partie son soufre qui produit du sulfate d'alumine en attaquant l'argile⁴⁶.

Le fadeur⁴⁷ doit être une personne expérimentée pour conduire convenablement le feu. Un grillage insuffisant produit un alun de mauvaise qualité, un grillage excessif provoque une perte d'alun.

2. Des **lessivages** successifs du produit grillé se font en cuve en pierre ou en bois placées en cascade (**'H'** sur la figure), les derniers bassins sont souvent sous abris. Les cuves sont placées en deux rangs parallèles, de petites cuves placées entre 4 grandes permettent de récolter la lessive des grandes cuves. Le liquide des petites cuves s'écoule vers les réservoirs en bois dits « *couves-al-rappaire* ⁴⁸ » (**'F'** et **'I'** sur la figure). Les eaux encore troubles y sont décantées dans ces deux bacs colmatés par de l'argile, les matières insolubles sédimentent. La seconde cuve '**I**' est située près du bâtiment d'évaporation (bâtiment qui fume sur la première figure et qui est représenté en écorché sur la seconde figure). La densité finale de la lessive doit être d'environ 15° Baumé⁴⁹ (densité≈1,12). Si la densité est trop faible on l'améliore par ajout de schistes récemment calcinés.
3. La lessive est concentrée par **évaporation** dans les cuves en plomb '**G'** placées sur des foyers '**H'**, dans le bâtiment.

Pendant la concentration finale, on ajoute souvent de l'eau mère provenant d'une opération antérieure. Elles contiennent de l'acide sulfurique qui peut dissoudre l'alumine des sédiments. La concentration en sel augmente jusqu'à obtenir une densité de 36° Baumé (densité≈1.33), on évite ainsi d'évaporer trop. En fait, il ne faut pas atteindre la cristallisation mais s'en rapprocher, pour éviter de précipiter d'autres sels que l'alun.

⁴² Charles-Pierre Laboulaye, - Encyclopédie technologique, Dictionnaire des Arts et Manufactures, 1853

⁴³ Journal Belge des connaissances utiles, 1834

⁴⁴ Ils contiennent aussi de la pyrite de fer indésirable qui devra être éliminée par la suite

⁴⁵ Parfois nommé erronément effleurissement, ces noms sont dus au fait qu'il se forme en surface par évaporation des eaux qui montent par capillarité, des cristaux blanchâtres très fragiles, ressemblant à des plumes, alun plume. Pour accélérer la dégradation des schistes on aspergeait avec de l'urine collectée par des tombereaux citernes.

⁴⁶ L'argile est un silicate hydraté principalement d'aluminium, qui se présente sous la forme de très minces feuillets, nanométriques

⁴⁷ Le fadeur est le maître ouvrier qui conduit le feu, il doit être très compétent tout comme le maître briquetier qui cuit les briques.

⁴⁸ Cuve à calmer = décanter

⁴⁹ Le degré Baumé, °Bé, est une mesure empirique de la densité d'un liquide, la formule reliant les deux grandeurs est approximative : Densité=145/(145-°Bé)

4. La lessive est conduite dans le bac enterré dans le bâtiment ('M' sur la figure) pour affiner sa composition.
La **précipitation de l'alun** est une opération délicate. Elle est produite **par addition de sels alcalins** (de potasse ou d'ammoniaque ; opération nommée brevetage) dans le but d'équilibrer les deux sels composant l'alun⁵⁰.
5. Après récupération des sels précipités et leur séchage, on élimine les sels ferrugineux qui donnent une couleur brune. On procède alors au **lavage (ou édulcoration de l'alun)** à l'eau très froide pour éviter de dissoudre trop d'alun. On laisse déposer l'alun et puis on décante l'eau de lavage. On répète l'opération une ou plusieurs fois jusqu'à obtenir de l'alun quasi pur.
6. L'opération finale est la **cristallisation**.
L'alun lavé est mis dans une cuve 'G' en plomb sur le foyer avec la quantité d'eau juste nécessaire pour le dissoudre à la température d'ébullition. Lorsque l'on est arrivé à saturation, on fait couler le liquide dans les cristallisoirs (dits masses, ce sont des tonneaux en bois). La cristallisation se fait sur les douves⁵¹ des tonneaux qui sont démontées après une douzaine de jours pour prélèvement du produit fini.

HISTOIRE NATURELLE. MINE' R A L O G I E.

Travail de l'Alun, contenant une Planche.

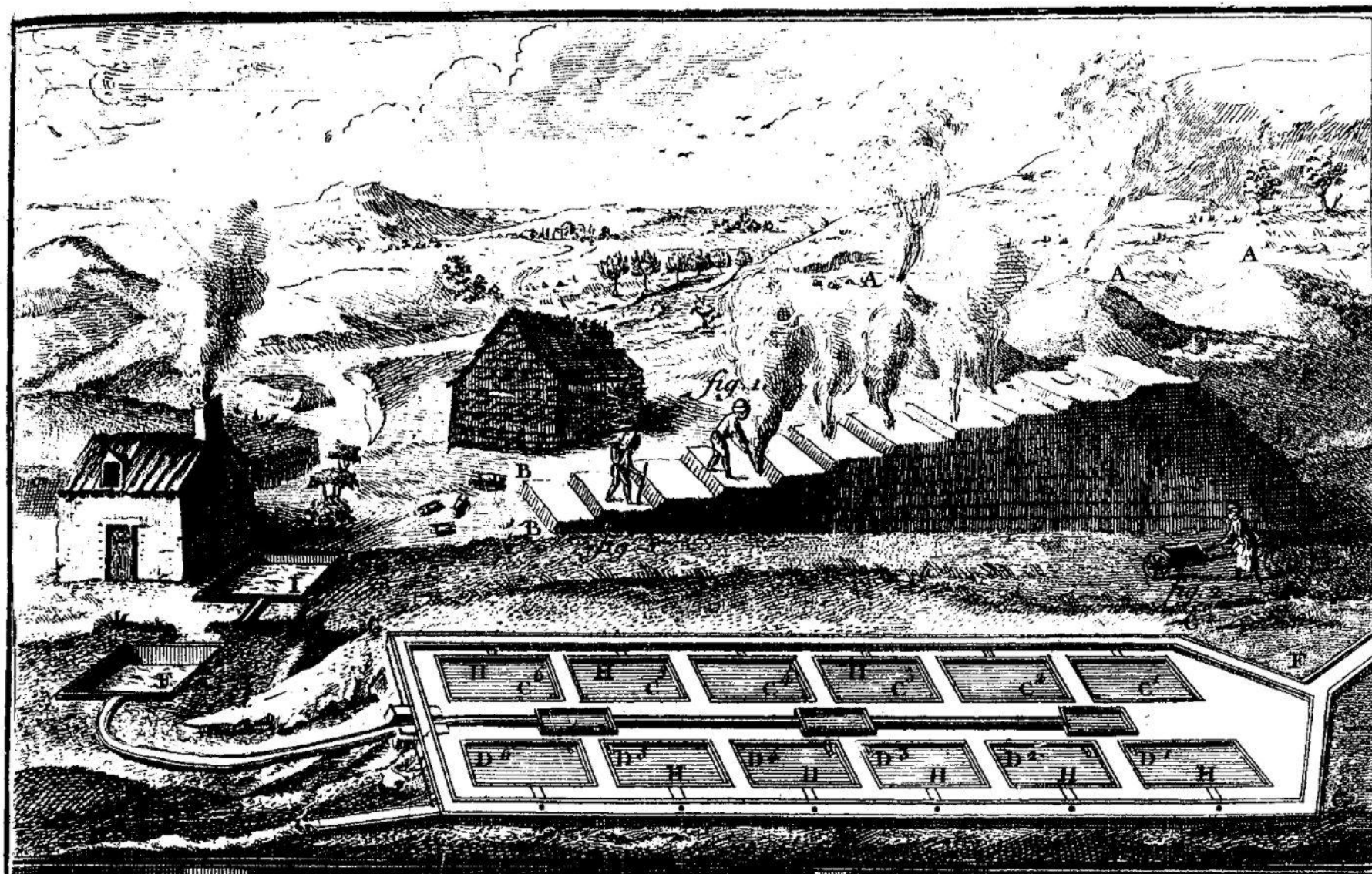
LE haut de la Planche représente le travail qui se fait à Danger près de Liege pour extraire l'alun de la mine. A A A A tas de minéral. B B B B grillage de la mine. On voit plusieurs ouvriers occupés, *fig. 1.* à ouvrir le tas avec un pic, pour donner de l'air & animer le feu des différentes couches de bois qui séparent celles du minéral. La *fig. 2.* transporte au moyen d'une brouet-

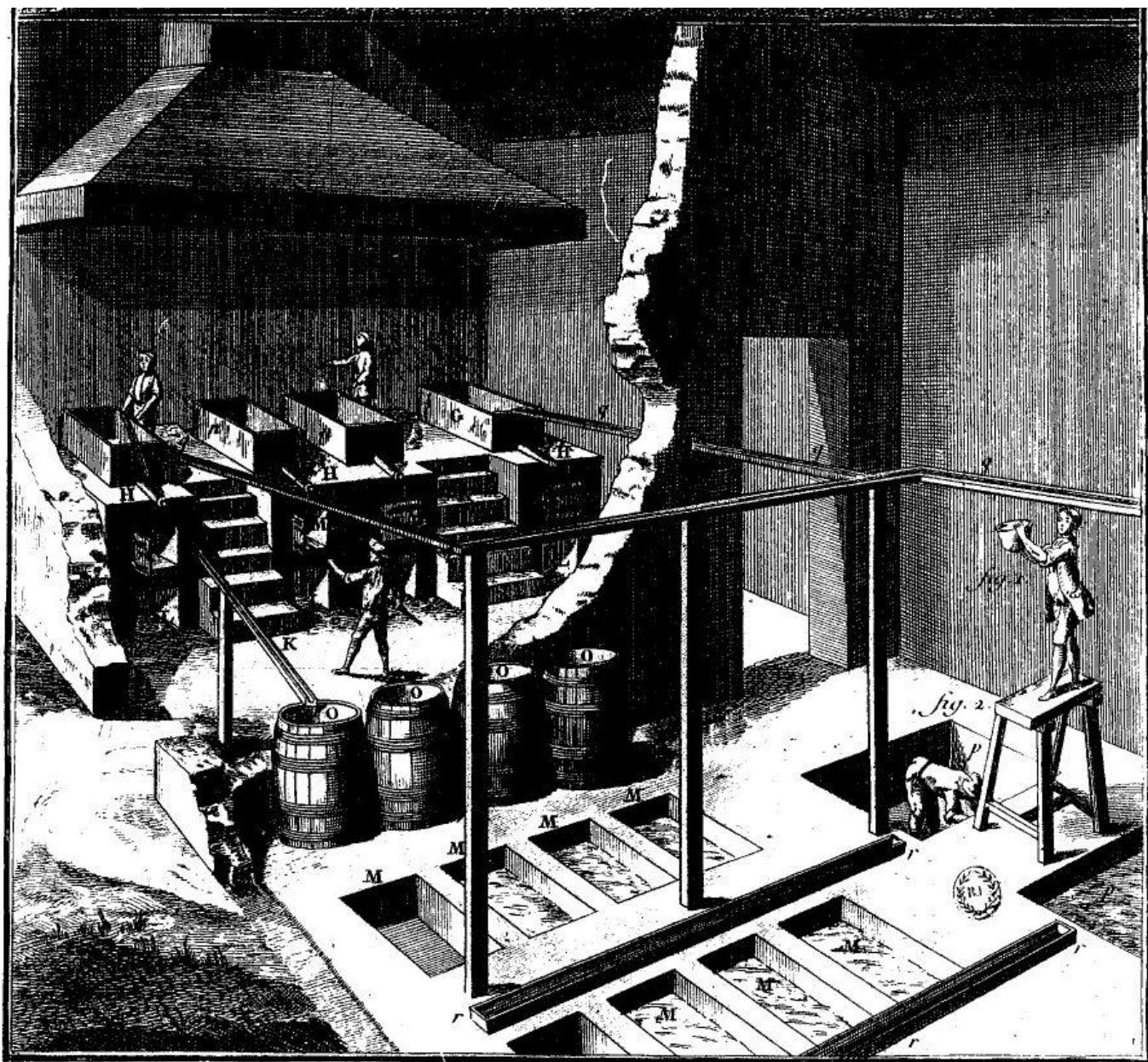
te la mine grillée qu'elle prend du côté où le feu est éteint. L'ouvrier, *fig. 3.* apporte de nouveau minéral pour prolonger le tas qui brûle ainsi successivement.

Le bas de la Planche représente l'intérieur de l'atelier des chaudières placées auprès du réservoir I de la vignette. C'est dans cet atelier qui est divisé en deux parties par un mur de séparation, que se fait la concentration de la lessive du minéral, ainsi qu'il est expliqué à l'article *Alun*.

⁵⁰ Les schistes ampélitiques contiennent principalement un des deux composants de l'alun, le sulfate d'aluminium et en quantités très nettement moindres du sulfate de potassium, il faut donc l'acheter.

⁵¹ Planches de bois longitudinales assemblées pour former le corps d'un tonneau





Minéralogie, Travail de l'Alun



La fabrique d'alun en Bende à Ampsin⁵².

⁵² Les industries extractives dans la vallée de la Meuse et en Hesbaye. www.tourisme-hesbaye-meuse.be/fr/industries-extractives

Main d'œuvre et salaire journalier au début du XIX^{ème} siècle pour une unité d'alunière

1. Puits d'extraction

2 conducteurs gagnant 12 sous⁵³ de Liège

2 ouvriers gagnant 11 sous

5 à 8 hercheurs (souvent des enfants de 12 à 15 ans) gagnant 10 sous

3 ouvriers au treuil du fond (bouxays entre les niveaux) gagnant 10 sous

6 traïsses manœuvrant le treuil de surface (puits) gagnant 8.5 sous

1 brouetteur de minerai gagnant 1 florin (20 sous ?)

Par jour, les conducteurs et les mineurs pouvaient exploiter environ 165 pieds cubes⁵⁴ en 6 à 8h.

Les chandelles dont les ouvriers ont besoin pour s'éclairer dans la mine sont à leurs charges.

2. Grillage du minerai

1 maître fadeur gagnant 1 florin, 2 sous et 2 liards

1 premier aide-fadeur gagnant 10 sous

1 deuxième aide-fadeur gagnant 10 sous

40 à 50 trotteurs (enfants de 10 à 15 ans) gagnant 7 à 10 sous

3. Alunerie

1 maître raffineur gagnant 17.5 sous

4 usiniers travaillant par deux en alternance de 24 en 24 heures gagnant 15 sous

1 scieur de bois de charpente gagnant 1 florin

1 maréchal gagnant 18 sous

1 tonnelier gagnant 8 sous

4. Lessivage

6 à 7 cuveleurs qui conduisent vers les cuves le minerai grillé et le lessivent gagnant 11 sous

1 happeur chargé du transvasement des liquides gagnant 14 sous

2 ouvriers fournissant de l'eau gagnant 14 sous

1 conducteur qui surveille les écoulements des liquides et l'évaporation

5. Direction

1 directeur appelé maître-ouvrier qui administre et dirige l'établissement et surveille les ouvriers

⁵³ 1 sou vaudrait 1/20 de florin, 1 liard vaudrait ¼ de sou, 1 florin équivaldrait à quelque 2 à 3 €

⁵⁴ 1m³ équivaut à environ à 36 pieds³, 165 pieds³ équivalent environ à 4,6 m³