

fer plus mauvais encore. Il paraît que le phosphore, qui est la substance à laquelle la plupart de nos fers cassans doivent leur mauvaise qualité, se sépare en partie des fontes pendant l'affinage, et qu'il se concentre dans les scories à l'état d'acide phosphorique. D'après ces observations, il est évident qu'on devra éviter d'employer de pareilles scories toutes les fois que la fonte qu'elles pourraient produire sera destinée à être affinée; mais comme les fontes qui contiennent un peu de phosphore sont encore propres à une infinité d'usages, quoique étant de qualité médiocre, il y aura toujours moyen d'utiliser les scories, même les plus mauvaises.

MÉMOIRE

SUR les Carrières et les Fours à plâtre de Saint-Léger-sur-Dheune (Saône - et - Loire).

PAR M. LEVALLOIS, Aspirant au Corps royal des Mines.

LES carrières de plâtre de Saint-Léger sont situées auprès de la grande route de Paris à Châlons-sur-Saône, et à 2 ou 3 kilomètres du canal du Centre : elles se trouvent à mi-côte de la colline qui domine le village à l'est, et qui est traversée par la grande route.

Situation
des carrières.

L'existence du gypse dans cette localité est constatée depuis cinquante ans ; mais on ne connaissait pas alors toute l'étendue du gisement ; car pendant long-temps il n'a existé que deux exploitations, celles qui sont situées au sud de la grande route, et qui appartiennent à MM. Bidremant; encore n'avaient-elles pas alors tout le développement qu'elles ont aujourd'hui. Depuis une vingtaine d'années, il s'est élevé neuf exploitations au nord de la même route, et d'autres carrières ont été aussi ouvertes dans des communes voisines.

Historique.

§ I^{er}. *Constitution géologique des environs de Saint-Léger.*

Placé dans un fond, sur la petite rivière de Dheune, le village de Saint-Léger est environné de tous côtés par des collines en général bien

cultivées et sans déchiremens; aussi ce n'est guère que dans les excavations qui ont été faites pour exploiter la pierre à plâtre, qu'on peut étudier la constitution géologique du terrain.

Formation
gypseuse.

La colline qui domine le village à l'est est, comme nous l'avons dit, celle qui renferme le gypse. Elle s'allonge du midi vers le nord; elle est circonscrite au midi, à moins de 2 myriamètres de Saint-Léger, par un petit vallon, de l'autre côté duquel se montre le terrain houiller, qui règne ensuite dans la commune de Saint-Berain; elle est circonscrite à l'ouest par la Dheune; vers le nord, elle paraît s'étendre assez loin.

Description
des carrières de
gypse.

La formation gypseuse se trouve principalement à mi-côte. Elle se découvre parfaitement dans trois des carrières qui ont été attaquées à ciel ouvert. Voici ce qu'on y observe :

Sous 2 mètres à-peu-près de terre végétale :

- | | | | |
|-----|------|------|---|
| 1°. | 1 | mèt. | d'une pierre compacte et dure, quoique se délitant à l'air. Cette pierre est blanche avec une légère teinte verte : elle ne fait avec l'acide nitrique qu'une effervescence très-lente, en laissant un résidu siliceux. C'est un calcaire marneux silicifère : la couche est divisée en strates minces. |
| 2°. | 1 | | de marnes feuilletées, rouges dans la partie supérieure, vertes dans la partie inférieure. |
| 3°. | 1 | | d'un calcaire marneux silicifère, analogue à celui dont nous venons de parler; il est seulement plus compacte, à cassure plus conchoïde. Il a parfois une teinte rougeâtre : quelques morceaux portent un enduit de chaux carbonatée cristallisée. |
| 4°. | 0,15 | | de marnes rouges et vertes. |
| 5°. | 1,50 | | de gypse compacte rougeâtre, un peu mêlé de marnes. C'est du plâtre de deuxième qualité. |

- | | | | |
|------|------|------|---|
| 6°. | 0,50 | mèt. | de gypse en petits morceaux comme équarets, disposés suivant le plan des couches et séparés par des marnes. |
| 7°. | 1,50 | | de gypse un peu mêlé de marnes. C'est du plâtre de deuxième qualité. |
| 8°. | 1,80 | | de mauvais plâtre en rognons mélangés de marnes. |
| 9°. | 0,50 | | de marnes rouges mélangées d'un peu de plâtre, et renfermant principalement du gypse fibreux en veines parallèles aux couches, gypse dont on ne fait aucun cas. |
| 10°. | 3 | | environ, formant le banc dit <i>de galerie</i> . C'est le gypse blanc, le plâtre de première qualité. |
| 11°. | 2,35 | | environ, formant le banc dit <i>de fond</i> . C'est du plâtre de deuxième qualité. |

On n'exploite plus au-dessous de cette couche, mais on y trouve encore des marnes mêlées de gypse. Plus bas encore on rencontre du sable.

Dans ces trois carrières, les couches sont bien parallèlement stratifiées. Elles se succèdent bien précisément dans le même ordre et avec les mêmes épaisseurs. Elles sont en général peu inclinées, et elles semblent offrir des ondulations : c'est au moins ce qu'on est porté à conclure, de ce que, dans les trois carrières, elles se présentent légèrement courbées en arceaux. Toute fois la pente la plus générale est vers l'ouest.

Le gypse est généralement compacte, à petits grains très-fins cristallins, blanc ou coloré en rose. Le gypse blanc est celui de première qualité. On trouve aussi du gypse lamelleux et parfaitement diaphane. C'est fréquemment du gypse fibreux qui marque la séparation entre les diverses assises de la formation.

La masse du terrain se trouve souvent interrompue par des *crans* ou *sacs*, ou sorte d'en-

tonnoirs remplis de terre, qui règnent quelquefois verticalement dans toute la hauteur. Ils ont le grand inconvénient de laisser filtrer les eaux pluviales.

On remarque aussi des glissemens par suite desquels des couches ont descendu de plus d'un mètre. On reconnaît que ces glissemens se sont exécutés sur des plans inclinés de terre glaise, qui remplissent des fentes.

Etendue du terrain gypseux. La bande de gypse exploitée n'a guère que 300 mètres de largeur perpendiculairement à la direction de la colline. Dans le sens de cette direction, les travaux des deux mines situées au sud de la grande route s'étendent depuis cette grande route de 800 à 1000 mètres, et atteignent presque la limite sud de cette même colline. Au nord de la route, on ne retrouve plus de carrières qu'à un kilomètre, et à partir de là les travaux n'occupent guère que 300 mètres. On aperçoit encore au loin, dans la même direction, quelques plâtrières qui sont hors de la commune de Saint-Léger. Quant au terrain qui sépare les exploitations du nord de la route de celles du sud, comme il est entièrement cultivé à la surface, on ne peut pas connaître quelle est sa structure intérieure; mais tout porte à croire que la formation gypseuse règne sans interruption entre les différentes carrières. On prétend bien dans le pays qu'il n'existe pas là de plâtre; je ne sais si cette assertion est bien motivée; et dans tous les cas, cela voudrait seulement dire qu'il n'y a pas là de pierre à plâtre exploitable. En effet, on retrouve en quelques points, et notamment auprès de Copches, comme je le dirai plus bas, les mêmes marnes colorées dans une

position géologique toute pareille, sans que pour cela on y remarque du gypse.

J'ai dit que la formation gypseuse occupe principalement le milieu du penchant de la colline. En montant un peu vers le sommet, on voit bientôt paraître un calcaire secondaire ancien, qui recouvre cette formation gypseuse. C'est sur le bord de la grande route, non loin du village de Charcey, et à quelques portées de fusil seulement des plâtrières de MM. Bidremant. Ce calcaire est d'un gris bleuâtre et compacte; il renferme en grande abondance des coquilles du genre des gryphites; on y voit aussi beaucoup de bélemnites, d'ammonites et de peignes. Il forme des couches à-peu-près horizontales, peu épaisses, et séparées par des lits de terre qui facilitent beaucoup l'extraction de la pierre. Ce calcaire s'emploie principalement comme pierre à chaux et comme pierre de construction. Les bancs, qui sont d'une couleur gris bleuâtre bien foncé, et qui sont peu coquillers, sont utilisés comme marbre par les marbriers de Dijon.

Le pied de la colline, principalement sur les versans sud et ouest, est composé de grès. Ces grès sont jaunâtres, micacés, à grains fins, un peu schisteux, friables, souvent réduits à l'état de sable; ils forment des couches peu épaisses et peu inclinées. En avançant vers le sud, au-delà du petit vallon qui, de ce côté, borne la formation gypseuse, ces grès présentent des caractères un peu différens, et ils renferment des couches de houille. Alors ils sont en général à plus gros grains: on y voit des parties lamelleuses de feldspath; ils alternent avec des schistes

plus ou moins pénétrés de matières charbonneuses. Parmi les roches qui composent ce terrain, il en est une, entre autres, bien remarquable : elle sert de toit à une couche de houille peu épaisse qui se trouve près du jour. C'est une roche blanche, tendre, très-compacte, et renfermant seulement çà et là quelques points de mica. Elle doit être considérée comme une des limites extrêmes dans la série des roches arénacées.

Ce terrain houiller s'étend, à partir de là, dans la commune de Saint-Berain. Plusieurs exploitations y sont ouvertes. La houille qu'elles fournissent n'est pas de bonne qualité; mais vu leur proximité du canal du Centre, tout le gros charbon se transporte encore avec avantage à Châlons et à Lyon. Le menu est consommé dans le pays par les fours à plâtre et par la verrerie de Saint-Berain.

Conclusions. La formation gypseuse, aux environs de Saint-Léger, repose sur le terrain houiller, et est recouverte par un calcaire à gryphites.

Le même rapport de position entre ces mêmes masses minérales s'observe encore près de Conches, à 1 myriamètre à l'ouest-nord-ouest de Saint-Léger. En effet, après avoir marché continuellement sur les grès jusqu'auprès de ce bourg, lorsqu'on s'écarte un peu sur la gauche pour aller vers Chalançey, on rencontre bientôt les marnes rouges et vertes reposant sur le grès, et par dessus ces marnes le calcaire à gryphites, dans lequel la mine de fer se trouve formant une couche : c'est du fer hydraté en très-petits grains agglutinés, ou une sorte d'oolite ferrugineuse. Là les marnes ne paraissent point être

accompagnées de gypse; au moins on n'y a pas reconnu jusqu'ici la présence de ce minéral.

Il est remarquable que, d'après les observations de MM. Lamé et Thirria, la formation de gypse qui existe à Decize, département de la Nièvre, repose sur le terrain houiller, et est recouverte par un calcaire à gryphites fort analogue à celui de Saint-Léger.

§ II. Exploitation du plâtre.

L'exploitation de la pierre à plâtre se fait de deux manières différentes : 1°. par galeries ; 2°. par puits et galeries.

On exploite par galeries dans trois carrières ; on emploie ce mode dans les parties les plus déclives de la colline, là où le gypse ne se trouve pas à une grande profondeur sous la terre végétale (1).

Exploitation par galeries.

(1) On commence par ouvrir une tranchée du côté de la pente, et on avance progressivement en travaillant par banquettes assez irrégulières, et en conservant une rampe pour l'accès des charrettes, jusqu'à ce qu'on ait mis à découvert, dans le fond de la tranchée, tout le terrain depuis la surface jusques et y compris le *banc de fond*, et jusqu'à ce que ce terrain offre assez de solidité pour qu'on puisse excaver en dessous. Quand on est arrivé à ce point, on pousse une galerie qui prend dans son épaisseur tout le *banc de galerie*, on lui donne 3 mètres de large et on la muraille à l'entrée : alors, comme son sol se trouve au-dessus de celui de la tranchée ouverte, on fait un remblai en pierre dans cette dernière pour que la voie des voitures ne soit pas trop encaissée, et que celles-ci puissent pénétrer dans la carrière. On mène ensuite d'autres galeries en divers sens pour recouper la première; on leur donne 10 mètres de largeur, en laissant des massifs ou piliers, qui sont ou cylindriques ou prismatiques carrés, et qui ont de 13 à 20 mètres de tour. Après avoir ainsi exploité le *banc de galerie*, on prend sous ses

Exploitation par puits et galeries.

Les exploitations par puits et galeries sont au nombre de huit; mais toutes ne sont pas en activité dans ce moment. Ce mode est employé lorsqu'il y a une trop grande épaisseur de terrain à traverser avant d'arriver au gypse.

Les puits ont de 27 à 33 mètres de profondeur, et 2^m,33 à 2^m,66 de large. Ils sont circulaires ou carrés; les premiers sont murillés avec soin, les autres sont assez mal boisés. Des échelles verticales y sont placées pour la descente des ouvriers (1).

Chaque puits est possédé par un propriétaire particulier; attendu que chacun veut extraire sous son terrain; mais quelquefois plusieurs exploitans voisins se réunissent pour faire communiquer leurs travaux souterrains. Par là, ils économisent les uns et les autres sur la quantité de plâtre qu'ils seraient obligés de laisser en massifs, et l'airage se fait avec plus de facilité; mais aussi c'est souvent une matière à procès.

Moyens de se débarrasser des eaux.

Dans toutes ces carrières, les travaux ne sont point gênés par les eaux; les pluies seules en amènent par les *crans* ou *sacs* dont nous avons parlé. On les fait écouler, soit par

pieds le *banc de fond* en travaillant par banquettes, et en ayant toujours soin de conserver les pentes nécessaires pour que les charrettes puissent arriver dans tous les travaux. On enlève donc ainsi 5 à 6 mètres de gypse; pour ce qui est au-dessus, on fait ébouler en sapant les piliers, en battant en retraite, et on extrait tout ce qu'on peut.

(1) Après avoir creusé le puits, on divise le massif à exploiter par des galeries croisées, en laissant des piliers comme dans les exploitations par galeries. Le roulage se fait par brouettes jusqu'au bas du puits, et la pierre est ensuite élevée au jour dans de petites bennes, à l'aide d'un treuil *max* par deux hommes.

de petites galeries percées exprès, soit en les faisant infiltrer jusque dans les sables inférieurs par des puisards.

On excave à la poudre. Dans les galeries, il en faut à-peu-près 5 kilogrammes pour abattre ce qu'on appelle une toise de plâtre, c'est-à-dire 15^m,6^c; à découvert il n'en faut que trois kilogrammes pour produire le même effet. La poudre coûte 3 francs le kilogramme (1).

Moyens employés pour excaver.

Dans les exploitations par puits, on emploie six ouvriers, savoir: deux mineurs, un détailleur, un chargeur au bas du puits, deux tourneurs appliqués au treuil. Les mineurs ont ordinairement l'entreprise des travaux, moyennant

Résultats généraux.

(1) Les trous de mine ont quelquefois jusqu'à 1^m,50 et 1^m,65 de profondeur. Les fleurets dont on se sert pour les percer ont environ 3 mètres de long: ils sont terminés, aux deux bouts, en biseaux de 54 millimètres de largeur. On commence le trou avec un petit fleuret que l'on enfonce à coups de marteau; puis quand il a acquis une certaine profondeur, on l'achève avec le grand fleuret, que l'on manœuvre en le soulevant pour le laisser retomber par son propre poids, et en le faisant tourner sur lui-même. De temps en temps, on verse de l'eau dans le trou pour rendre le percement plus facile, et on le déblaye avec une curette. Le trou étant fait, on y introduit la cartouche; on tasse du plâtre par-dessus avec le bourroir; on introduit l'épinglette à coups de marteau, et on achève de bourrer fortement encore avec du plâtre. Alors on retire l'épinglette; on y substitue, dans le trou qu'elle a formé, une suite de petites mèches de papier en forme de cornets, enfilées les unes dans les autres, au bout desquelles est une mèche soufrée, que l'on soutient sur le trou en l'environnant de terre glaise. L'effet de ces pétards est d'ébranler et de fendiller une grande masse de terrain. Les gros quartiers de gypse qui en résultent, sont débités en menus morceaux pour qu'ils puissent être facilement chargés dans les voitures ou dans les bennes.

40 francs pour une toise. Ce sont eux qui paient les autres ouvriers et qui fournissent tous les outils, la poudre et l'huile. Les tourneurs gagnent à-peu-près 2 francs par jour, les autres manœuvres gagnent 1 franc 50 cent.

Dans les exploitations par galeries, les frais sont moindres, attendu que les charrettes peuvent arriver jusqu'au fond de la carrière pour être chargées; mais aussi les premiers déboursés, pour faire une vaste tranchée ouverte, sont beaucoup plus considérables que ceux qu'entraîne le percement d'un puits.

Les propriétaires donnent 40 francs pour l'extraction d'une toise de pierre à plâtre. Le transport au canal leur revient à-peu-près à 30 francs.

Cette toise se vend sur le canal 90 francs pour le plâtre de deuxième qualité, et 100 à 110 fr. pour le plâtre de choix, ou de première qualité (1).

§ III. Fours à plâtre.

Le plâtre s'emploie à deux usages : pour la

(1) Autrefois, elle s'est vendue 300 et 360 francs, et cette baisse dans les prix a été le résultat inévitable de la concurrence qu'ont élevée les nouvelles exploitations; mais toutefois, il paraît qu'à ces taux-là les bénéfices des exploitans, et sur-tout des petits exploitans sont très-modiques, malgré la position très-avantageuse des carrières de Saint-Léger pour l'écoulement de leurs produits. Les propriétaires des grandes exploitations sont les seuls qui tirent un très-bon parti de ce genre d'industrie, parce qu'ils ont eu assez d'avances pour attaquer leurs carrières par galeries, et pour former des établissemens pour la cuisson et la préparation du plâtre. Cette préparation, en effet, procure d'assez grands bénéfices, mais la majeure partie du plâtre est encore livrée crue.

bâtisse et pour les engrais. Ce dernier usage en consomme la très-grande partie.

Le plâtre destiné à la bâtisse est le plus blanc; c'est celui du *banc de galerie*, ou celui qu'on choisit dans les autres parties de la carrière. Tout le reste sert pour engrais.

Le plâtre pour la bâtisse est cuit dans des fours à calcination périodique où l'on brûle des fagots. Ces fours sont à l'intérieur comme à l'extérieur des prismes rectangulaires de 4 mètres de haut. Leur contenance ordinaire est de $\frac{1}{4}$ de toise; ils sont fermés par le haut, et on y a seulement réservé un trou qui sert pour le passage de la fumée. Une porte est pratiquée sur une des faces. On élève sur la sole du fourneau, le long des deux côtés perpendiculaires à la porte, deux petits murs de 0^m.50 de hauteur, sur lesquels on établit des barres de fer pour former une grille, et c'est là-dessus qu'on charge le plâtre. On allume dessous des fagots, et en sept à huit heures le plâtre est cuit. On en retire à-peu-près 130 sacs pesant chacun 100 kilogram. On consomme pour cela deux cents de fagots, à 9 francs le cent. On emploie un ouvrier.

Le plâtre destiné à servir d'engrais est cuit dans des fours à calcination continue, avec de la menue houille de Saint-Berain. Ces fours sont à l'extérieur carrés ou circulaires, à quatre, trois ou deux embrasures: ils ont de 3 à 4 mètres de haut; leur vide intérieur est un tronc de cône renversé, qui contient $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de toise. Un ouvrier est constamment occupé à stratifier ensemble, dans le fourneau, la pierre et le combustible, et à retirer au fur et mesure le plâtre calciné, par les embrasures; mais ce plâtre sort

mélangé de cendres, et c'est ce qu'il est important d'éviter pour le plâtre de bâtisse. On estime que la pierre séjourne à-peu-près vingt-quatre heures dans le four avant d'être cuite. On consomme environ 5 à 6 hectolitres de houille par vingt-quatre heures; ce combustible qui, sur les mines se vend 60 cent. l'hectolitre, peut valoir 80 centimes quand il est rendu aux carrières.

Meules à plâtre. Le plâtre une fois cuit, est moulu sous des meules verticales que font tourner des chevaux. Le plateau inférieur est en calcaire à gryphites, la meule est préférablement en grès houiller. On fait à chaque meule, par jour, trente sacs de 100 kilogrammes. Il y a un ouvrier employé à chaque meule.

Résultats généraux. Le plâtre pour la bâtisse se vend de 1 franc 50 centimes à 1 franc 75 centimes le sac. Le plâtre pour engrais se vend 1 franc.

Le bénéfice du fabricant est, proportionnellement, beaucoup plus considérable sur la première espèce de plâtre que sur la deuxième: en partant des données que nous avons fait connaître, on peut l'estimer approximativement à 85 francs par toise pour la première espèce, et à 24 francs pour la deuxième; le tout en sus du bénéfice fait sur l'extraction.

Il sort annuellement de Saint-Léger, par le canal du Centre, cinq à six cents bateaux portant chacun 60,000 kilogrammes ou 4 toises de plâtre. Dans cette évaluation on n'a pas compris le plâtre cuit.

Les plâtrières emploient à-peu-près cent cinquante hommes.

MÉMOIRE

SUR

LA JEFFERSONITE,

MINÉRAL DÉCOUVERT DANS LA MINE DE FER DE
FRANCKLIN,

PAR MM. LARDNER VANUXEM et W. H. KEATING;
décrit et analysé par M. WILLIAM H. KEATING.

(*Journal of the Academy of natural sciences*, vol. 2,
juin 1822.)

EXTRAIT

A six mille environ au nord-est de Sparte, dans le comté de Sussex, province de New-Jersey, on voit les restes des fourneaux à fer de Francklin. Ces fourneaux, placés au centre de vastes forêts, environnés d'un grand nombre de couches de minerai, qu'on peut regarder comme inépuisables, à proximité de cours d'eau abondans et de deux bons marchés, auraient sans doute prospéré et seraient devenus d'une grande importance s'ils eussent été dirigés avec intelligence; mais les propriétaires ayant négligé d'acquérir la connaissance de la composition de leur minerai, ainsi que celle des gangues qui l'accompagnent, et ayant voulu traiter ce minerai, qui est d'une nature particulière, de la même manière que les minerais ordinaires, ils se sont bientôt vus forcés d'abandonner entière-