

premier numéro se distribue le 30 janvier, et le douzième, le 30 décembre. Le prix de la souscription est de 18 francs pour Paris, et de 21 francs pour les Départemens. L'étranger paie 24 francs.

On fournit tous les volumes de la collection séparément, à 4 francs 50 centimes, pour Paris.

Tous les souscripteurs jouissent d'une remise sur les livres de fonds de M. BERNARD, Éditeur, en s'adressant directement à lui.

On travaille en ce moment à la seconde table, qui comprendra les matières depuis le trentième jusqu'au soixantième volume. Elle paraîtra avec le soixante-unième volume. Les abonnés des années 1806 et 1807 auront droit à une remise sur cette table, en s'adressant directement à lui.

On ne reçoit pas les abonnemens de six mois.

On peut envoyer les fonds par les Directeurs des Postes.

On est prié d'affranchir les lettres : elles resteraient au rebut.

BERNARD, Libraire à Paris, quai des Augustins, n°. 25, près la rue Git-le-Cœur, porte cochère, au premier étage.

JOURNAL DES MINES.

N°. 112. AVRIL 1806.

S U I T E

DE LA STATISTIQUE MINÉRALOGIQUE

P U

DÉPARTEMENT DE L'AVEYRON.

Par M. BLAVIER, Ingénieur des Mines.

SUITE DE LA QUATRIÈME PARTIE.

TROISIÈME SECTION.

INTRODUCTION.

L'OBJET de cette troisième section est de présenter le complément de tous les établissemens minéralurgiques déjà existans, ou de ceux qui restent à former dans le département de l'Aveyron.

Déjà l'on est entré dans les plus grands détails sur tout ce qui est relatif aux mines et usines de toute espèce ; l'on s'est aussi attaché à faire connaître l'emploi plus ou moins avan-

Volume 19.

R

tageux qu'on peut faire des substances pier-
reuses ou salino-terreuses que la nature a ré-
pandu avec tant de profusion à la surface du
sol du Département dont il s'agit ; enfin, j'ai
indiqué très-au long les divers gisemens des
substances propres à fournir de l'alun.

Il ne me reste plus maintenant, pour achever
ce qui a trait à l'application qu'on peut faire des
matières minérales de l'Aveyron, qu'à traiter des
fabriques de sulfate de fer et de zinc, d'acétite
de cuivre, de celles relatives à l'extraction du
soufre, du noir de fumée, du bitume ou gou-
dron, et du sel ammoniac : j'aurai soin d'in-
diquer la position la plus convenable à ces sortes
d'établissens, par rapport à la proximité du
minerai et du combustible, en ayant aussi égard
aux communications ouvertes, et à celles qui
peuvent assurer le débit et le transport écono-
mique des produits de fabrication.

Ces détails seront suivis de quelques dé-
veloppemens sur les martinets de cuivre qui
existent dans les arrondissemens de Rodez, de
Milhaud et de Villefranche ; je terminerai par
l'indication sommaire du gisement et des pro-
priétés des différentes sources minérales déjà
connues dans le Département de l'Aveyron.

1°. *Fabriques de soufre.*

On peut assurer qu'il existe dans le Dépar-
tement de l'Aveyron une grande quantité de
substances minérales dont on peut extraire du
soufre ; et, en effet, indépendamment des sul-
fures de plomb et de zinc que renferment à
profusion les arrondissemens d'Espalion, de

Milhaud, de Saint-Affrique et de Villefranche,
on a déjà reconnu à Coupiac et un peu au-
dessus de Broquies, des bancs d'une grande
épaisseur de sulfures de fer, plus ou moins
mêlés de sulfure de cuivre ; de toutes ces
couches, la plus importante, sans doute,
pour l'extraction du soufre et même du cuivre,
c'est celle qu'on trouve à une heure environ
de Broquies, et à un quart-d'heure du hameau
dit *la Caze*, en suivant la route qui conduit
à Villefranche de Panat ; cette couche est mise
à découvert dans une très-grande longueur et
dans une hauteur de 5 à 6 mètres, sur les deux
rives d'un petit ruisseau appelé *Lagrezou*, et
qui va se jeter au Tarn, un peu au-dessous du
pied de la montagne qui la renferme ; cette mon-
tagne est de nature schisteuse, comme toutes
celles qui surmontent le grès rougier du vallon
du Dourdon, et l'on y trouve aussi quelquefois,
comme dans celle-ci, des rognons de mine de
cuivre jaune irrisé.

On ne peut donc pas révoquer en doute la
possibilité d'extraire une grande quantité de
soufre, en faisant subir à ces différentes ma-
tières un traitement semblable à celui que re-
çoivent les minerais de Hongrie : on les distil-
lerait dans des retortes et à l'aide de fourneaux
appropriés à cet usage, ou bien encore on les
grillerait en plein air pour en recueillir un
soufre impur, que l'on rendrait ensuite mar-
chand par une rectification convenable.

Ces opérations deviendront nécessaires par-
tout où devra s'établir une usine à cuivre ali-
mentée par des pyrites, et elles devront aussi
avoir lieu dans les fonderies de plomb : on

Usines à
établir pour
l'extraction
du soufre.

pourra de même y brûler le sulfure de zinc qui accompagne celui de plomb, pour le préparer à une application beaucoup plus importante encore; je veux parler ici de l'emploi de cette dernière substance pour confectionner le cuivre jaune ou le laiton, en mélangeant le résidu du grillage parfait du sulfure de zinc, avec une quantité déterminée de poussier de charbon et de cuivre rouge, d'après les procédés indiqués par MM. Jars et Duhamel: ce produit de l'art devient aujourd'hui trop essentiel au commerce, pour que les entrepreneurs de l'Aveyron, qui peuvent récolter abondamment, et du cuivre rouge et de la blende, ne s'attachent pas à un genre de fabrique qui peut leur être si avantageuse; et d'ailleurs, pourquoi ne chercherions-nous pas dorénavant à nous affranchir de ces tributs onéreux, que nous payons encore chaque année à l'étranger pour nous procurer des matières que nous pouvons préparer nous-mêmes avec nos propres substances minérales. L'Aveyron seul peut fournir, avec les sulfures de plomb, de zinc et de cuivre, dont j'ai déjà reconnu le gisement, non-seulement le plomb et le cuivre rouge, mais encore le cuivre jaune et le soufre, dont une partie pourrait être aussi appliquée à la confection de l'acide sulfurique, si les ateliers de Javel et de Montpellier ne suffisaient pas aux besoins du commerce.

Les détails qui suivent vont faire voir comment on peut utiliser les minerais pyriteux pour la préparation des sulfates de fer.

2°. *Fabriques de sulfates de fer.*

Nous ne parlerons point ici de la fabrique *de sulfate de fer* de Lavencas, puisque la production de cette substance est étroitement liée au traitement que reçoit le minerai alumineux qui fait l'objet principal du travail de cet atelier; il suffira d'observer ici que l'alun ne provient que des eaux-mères résultantes de l'évaporation des lessives qui ont fourni le sulfate de fer dans une proportion déterminée, mais ce dernier produit, qui reçoit encore une rectification et une cristallisation successive, reste toujours uni à une portion plus ou moins notable de sulfate d'alumine, qui s'effleurit à la surface, et quelquefois même il affecte jusqu'à un certain point une forme analogue à celle de l'alun, ce qui le fait désigner sous le nom d'*alun vert*. J'ai déjà annoncé précédemment, que ces améliorations à établir dans la préparation du sulfate de fer avaient fixé l'attention toute particulière des entrepreneurs, et je ne doute pas qu'ils n'arrivent à un résultat satisfaisant, s'ils ont le soin de trier exactement, et d'exposer sur des aires séparées les minerais qui sont plus susceptibles que d'autres de donner, par leur efflorescence à l'air libre, du sulfate de fer que de l'alun et réciproquement; alors, en recueillant deux lessives bien distinctes, les produits de l'évaporation auront un plus grand degré de pureté, et le travail deviendra beaucoup plus simple, plus prompt et plus économique.

Ici, c'est le minerai pyriteux qui, par son exposition plus ou moins longue au contact successif

Fabrique
de Lavencas.

Fabriques
à former à
Coupiac et

sur plu-
sieurs
points de
la Rance.

de l'air et de l'humidité, donne naissance au développement des substances salines, dont les éléments se trouvaient en partie engagés dans le schiste alumineux, qui fait l'objet principal de l'exploitation des mines de Lavencas et de tout le plateau du Larsac; mais le même procédé ne devrait pas avoir lieu dans plusieurs autres localités, où il existe des couches abondantes de pyrites purement ferrugineuses et disséminées au milieu des schistes noirs et argileux qui dénotent un terrain secondaire: c'est alors que pour abrégé l'opération et obtenir un produit plus certain, il conviendrait de soumettre ces matières à un grillage, et celui-ci devrait être ménagé de telle sorte qu'en les exposant ensuite à une efflorescence suffisante à l'air libre, on provoquerait l'entier dégagement du sulfate de fer, qui se trouverait rapproché dans une première lessive, dont la concentration donnerait aux entrepreneurs des résultats plus abondants et beaucoup plus purs.

Je veux parler ici principalement des sulfures de fer dont j'ai reconnu des bancs considérables dans les environs de Coupiac et dans quelques autres points disséminés sur les bords de la Rance; mais, il faut en convenir avec franchise, une semblable exploitation, qui pourrait encore être utilisée sous le rapport du soufre qu'on peut extraire des pyrites, nécessiterait le voisinage et la mise en activité d'une houillère: il serait donc bien essentiel que l'administration favorisât des recherches dans toute cette partie de l'arrondissement de Saint-Affrique, pour confirmer les indices de houille qu'on y rencontre sur les bords du Tarn, et toujours dans une

direction analogue à celle des minières de Connac.

3^o. *Fabriques de sulfate de zinc.*

On a déjà vu précédemment qu'il existe au-dessous de la mine de plomb du canton d'Asprières, plusieurs couches très-épaisses de zinc sulfuré, dont l'exploitation pourrait accompagner celle du minerai de plomb; c'est avec ce zinc sulfuré qu'on pourrait, en suivant le procédé de Goslar, préparer le zinc sulfaté, en grillant d'abord le minerai pour provoquer tout à-la-fois la formation de l'acide sulfurique, et la combinaison de ce dernier avec le métal lui-même: en lessivant le minerai ainsi grillé, rapprochant la lessive et procédant pour tout le reste, d'après les méthodes usitées, on obtiendrait aussi en abondance le sel métallique dont il s'agit.

Mais comme l'expérience démontre que la décomposition de la blende n'est pas exempte de difficultés, ce moyen ne serait pas applicable dans cette circonstance, et il serait préférable d'utiliser ce que la nature elle-même a répandu avec profusion dans l'arrondissement de Villefranche; je veux parler ici du zinc sulfaté tout formé, que l'on trouve en grande masse entre Grand-Vabre et Saint-Parthens: cette substance, dont la cassure fibreuse et soyeuse présente des aiguilles en faisceaux plus ou moins allongés, a pour gisement les fentes d'un schiste micacé, qui constitue en général la chaîne des montagnes des deux rives du Lot, dans tout le cours de cette rivière, depuis son

Sulfate de
zinc retiré
de la blende
par le pro-
cédé de
Goslar.

Sulfate de
zinc natu-
rel des en-
virons de St-
Parthens.

entrée dans l'Aveyron à Saint-Laurent, jusques à Capdenac, un peu au-dessous du vallon calcaire de la Diège; il suffirait de dissoudre cette substance saline, et de lui faire subir les purifications accoutumées, si toutefois il ne pouvait être employé dans l'état où il se trouve.

Aucune tentative n'a été faite jusqu'à présent pour utiliser ce sulfate de zinc, mais, en supposant que les besoins du commerce n'en exigent pas une assez grande quantité pour l'employer en nature, ne pourrait-on pas en tirer un parti avantageux pour obtenir du zinc à l'état métallique? la chimie nous apprend que ce sel abandonne facilement son oxyde, dont la réduction serait opérée par les mêmes traitemens qu'on fait subir à la calamine; ne seroit-ce pas, par des procédés analogues, et qui sont encore inconnus aujourd'hui, que les Anglais, suivant quelques chimistes, parviennent à extraire le zinc de la blende elle-même?

Au reste, les diverses applications que ce métal reçoit dans les arts, soit qu'on l'emploie seul ou allié au cuivre, peuvent bien déterminer un pareil établissement, sur-tout dans un local voisin des fonderies de cuivre de Marsilhac et de celles de Firmy, et où le combustible pourrait être transporté économiquement par la voie du Lot; je pense que sous ces différens rapports, la position de la mine de sulfate de zinc, deviendrait d'autant plus avantageuse à ces sortes d'entreprises, que le Lot pourrait encore voiturier les produits de la fabrication jusques à Bordeaux, d'où ils aboutiraient ensuite facilement dans les différens ports ou dans les

Fabrique de Conques, pour extraire le métal du sulfate de zinc.

places principales du Nord ou celles du Midi de l'Empire français.

4°. *Fabriques d'acétite de cuivre.*

Tout le monde sait comment on fabrique le verdet cristallisé ou l'acétite de cuivre à Montpellier, à Grenoble et ailleurs, en stratifiant des lames de cuivre avec des raves de raisin, ou en les laissant digérer plus ou moins long-tems dans du vinaigre: l'une et l'autre de ces méthodes ont pour objet d'oxyder le cuivre et de le rendre dissoluble par l'acide acéteux.

Ne pourrait-on pas encore simplifier ce procédé, en se servant de l'oxyde de cuivre tout formé, que renferment abondamment les mines du Département de l'Aveyron, et sur-tout celles de Marsilhac et de tout le pays rougier de l'arrondissement de Rodez? Alors on remplacerait les matières dont on se sert, eu égard à l'acide acéteux qu'elles contiennent, soit par le marc de raisin, soit par le vin gâté qui forme presque toutes les années un quart au moins de la récolte; ce serait du moins, dans le cas où l'on voudrait réserver le marc comme engrais, un moyen assuré d'utiliser un objet qui est perdu pour le marchand comme pour le consommateur.

Marsilhac deviendrait, sans contredit, l'endroit le plus favorable à cet établissement, puisque, par sa position, cette petite ville est, pour ainsi dire, l'entrepôt des productions du pays vignoble, et d'ailleurs, l'usine à cuivre qui se trouve déjà renfermée dans ses murs, pourra toujours fournir abondamment l'oxyde

de cuivre où le verdet naturel suffisant à cette fabrique d'acétite de cuivre, sans que les travaux de la fonderie en souffrent aucunement pour ce qui concerne le cuivre à l'état métallique.

Fabrique
de Vabres.

Le même procédé pourrait être appliqué à Vabres, canton de Saint-Affrique, en faisant usage pour cela du cuivre carbonaté bleu ou vert des minières voisines; on se servirait encore des vinaigres qui résultent presque toujours en été de la décomposition des vins, ce qu'il faut attribuer à la manière tout-à-fait défec-tueuse que l'on emploie dans leur préparation, et sur-tout encore à ce qu'on les laisse cuver beaucoup trop long-tems.

Quoi qu'il en soit, ces sortes de fabriques pourraient livrer leurs produits, avec d'au-tant plus de profit, que les matières qu'elles mettraient en œuvre, seraient d'une valeur peu considérable, eu égard à leur abondance dans le pays; d'un autre côté, le débit de ces acétites de cuivre serait assuré par les com-munications déjà existantes; mais, malgré l'avantage qui pourrait résulter de ces sortes d'entreprises, et pour le commerce, et pour les habitans, ce serait à la sagesse du Gouver-nement à décider dans quel cas il convient d'en restreindre le nombre, afin d'empêcher la dé-perditiion totale du cuivre, qui est le résultat immédiat de l'opération dont il s'agit, tandis que cet oxyde de cuivre pourrait être converti plus utilement en cuivre ductile, que les besoins du commerce et de la marine réclament si im-périeusement.

5°. *Fabriques de goudron, de noir de fumée, de sel ammoniac, de coack ou cinders.*

On doit comprendre dans un même article tous les établissemens relatifs à l'emploi de la houille: de ce nombre, sont principalement les fabriques de goudron, de noir de fumée, de sel ammoniac, de coack ou cinders.

Le canton d'Aubin offre des ressources im-menses pour ces sortes d'établissemens; il suffit pour cela, de mettre à profit la menue houille qui compose environ les deux tiers du produit de l'extraction: on a déjà vu plus haut que cette menue houille était presque entièrement perdue pour le consommateur et pour l'explo- tant; on a dû aussi remarquer que d'après le système vicieux adopté jusqu'à présent dans la plupart des mines de ce canton, cette matière qui restait entassée dans des terrains chauds et souvent inondés par les eaux de la superficie, occasionnait, dans l'intérieur, de fréquens in-cendies, et qu'alors son extraction devenait plutôt préjudiciable qu'utile.

Tous ces inconvéniens disparaîtront du mo- ment où l'on parviendra à utiliser la menue houille, pour en retirer des substances profi- tables au commerce.

La même opération, si toutefois l'on sait diriger habilement la distillation ou la com-bustion de la houille dans un appareil conve-nable, pourra fournir non-seulement des pro- duits distillatoires, tels que l'huile empyreuma- tique et le goudron, le sel ammoniac, mais encore le noir de fumée, et en dernière analyse la houille épurée et des cinders.

260 STATISTIQUE MINÉRALOGIQUE

Un appareil peu dispendieux suffirait à ce travail, et il pourrait être monté dans chacune des houillères en activité dans le canton d'Aubin; les produits qui en résulteraient seraient conduits à peu de frais sur les bords du Lot, où l'on emploierait immédiatement le goudron et le noir de fumée, au calfatage et à l'enduit des bateaux qui s'y construisent en grand nombre chaque année; le débit du sel ammoniac serait encore assuré par les besoins du commerce, qui s'approvisionne dans cette partie du midi de la France, avec celui qu'on tire d'Égypte, et dont le prix s'accroît de jour en jour; enfin, le coack fabriqué dans ces appareils fermés avec la houille menue bien choisie, serait consommé dans les différentes usines à fer ou à cuivre, qui devront exister tôt ou tard dans le voisinage du canton d'Aubin.

Fabriques
du canton
d'Aubin.

Fabrique
de Sensac.

On pourrait encore utiliser de la même manière la menue houille de la minière de Sensac, arrondissement de Rodez; cette matière, pour laquelle les entrepreneurs ne trouvent qu'un faible débouché, sur-tout lorsqu'elle est restée long-tems exposée au contact de l'air, forme cependant plus que la moitié de la totalité de ce qu'ils extraient, et les chauffourniers sont les seuls qui peuvent s'en servir avec quelque profit: cet inconvénient n'aurait pas lieu, si les concessionnaires de Sensac savaient employer la menue houille, aussi-tôt qu'elle est tirée au jour; ils obtiendraient des produits avantageux et à eux et au commerce, et le voisinage de la ville de Rodez, avec laquelle les communications devront être rendues plus faciles, les mettrait à même de distribuer à bon compte la houille

épurée ou les cinders, qui devront toujours remplacer utilement le charbon de bois ou la houille crue dans les foyers ordinaires, en attendant que des travaux plus approfondis les aient conduit à une houille de meilleure qualité pour les usages des usines à fer.

6°. *Martinets à cuivre.*

On fait remonter l'origine des martinets à cuivre de l'Aveyron, à l'époque où les mines de cuivre ont cessé d'être exploitées dans ce Département; l'on prétend même que ceux de l'arrondissement de Villefranche occupent encore aujourd'hui les divers emplacements des bocards ou des rouages nécessaires au service des différentes usines: quoi qu'il en soit, l'usage très-répandu des vaisseaux de cuivre qui composent presque toujours le principal mobilier des plus petits propriétaires, ne permet pas de douter que ces matières ne soient le résultat d'anciennes exploitations, dont l'existence d'ailleurs est avérée par les monumens historiques les plus anciens du pays (1): il y a lieu de soupçonner que les cuivres, qui d'abord servaient à la confection des monnoies billons sont devenues ensuite assez abondans pour être employés à d'autres usages, et être convertis en vases de toute espèce; de là vient sans doute l'origine des martinets qui, comme l'on sait, sont destinés à étendre et laminier les cuivres, pour être ensuite martelés à bras d'homme, qui leur donnent la forme de

(1) J'ai retrouvé moi-même la trace des terris immenses et de fouilles considérables, dans une étendue de plus de 100 mètres, à une distance qui n'excède pas $\frac{1}{2}$ kilomètre du ruisseau du Lézère.

chaudrons et autres objets de même espèce ; ce qui confirme cette assertion , c'est sur-tout le rapprochement de ces mêmes martinets des lieux principaux de fabrication , tels que Villefranche et Rodez , dont la classe la plus considérable d'ouvriers consiste dans des chaudronniers ou des fondeurs d'ustensiles en cuivre jaune , ou en métal blanc , dont la composition est entièrement subordonnée au caprice et aux mêmes ouvriers : on assure que leur nombre s'élève à 1200 environ à Villefranche , et l'on peut bien en compter 2 à 300 à Rodez.

C'est entre les mains des chaudronniers du pays et de ceux des Départemens voisins , que passent immédiatement les cuivres martelés et laminés au sortir des martinets.

Ceux-ci sont distribués dans trois arrondissemens différens , et toujours au voisinage des gîtes abondans en minéral de cuivre : tels sont ceux des arrondissemens de Villefranche , de Rodez et de Milhaud dans le vallon de Nant.

On compte aujourd'hui 12 martinets établis à des distances très-rapprochées les uns des autres , le long du ruisseau du Lézère , qui prend sa source dans les collines , dont la sommité supérieure forme la partie de ce vaste plateau granitique , sur laquelle est tracée la continuation de la route de Villefranche à Ruyperoux ; ce ruisseau offre une chute considérable que les martinaires ont su mettre à profit ; on y remarque aussi un moulin à papier qui appartient à l'un d'eux , et qui devait être lui-même converti en martinets ; cependant ces martinets ne peuvent marcher que pendant 5 à 6 mois de l'année ; il serait facile de prolonger la durée

Martinets
à cuivre du
Lezac et de
l'Aveyron.

de ce service , en diminuant la dépense d'eau qu'occasionnent les dimensions beaucoup trop grandes du canal de conduite ; en augmentant la chute d'eau , il conviendrait encore de se ménager , dans la partie supérieure , une retenue d'eau , qui , étant entretenue par les eaux pluviales , pourrait servir à alimenter l'usine pendant quelques mois de plus.

Le même inconvénient n'a pas lieu à l'égard du martinet établi sur l'Aveyron , au point du confluent de cette rivière avec le ruisseau de Gasane , qui coule presque parallèlement à celui du Lézère , dans un terrain analogue , et qui présente dans l'emplacement même du martinet une roche micassée serpentineuse , susceptible d'un assez beau poli et dont la couleur verdâtre avait fait croire à l'existence d'une mine de cuivre : la chute d'eau destinée à faire mouvoir ici , comme ailleurs , un marteau de 15 à 20 myriagrammes , et une roue motrice affectée à deux soufflets en cuir à un seul vent , ou d'un seul soufflet à deux vents , est ici plus considérable que celle consacrée au service des martinets du Lézère ; le travail pourrait durer toute l'année , s'il y avait de quoi l'entretenir.

Les cuivres qu'on fond dans ces différentes usines , sont des vieux cuivres mis hors de service , et qui proviennent la plupart du Département de l'Aveyron , et de ceux qui l'avoisinent , tels que le Lot , le Cantal et la Lozère , qui , comme lui , consomment une grande quantité de vaisseaux de cuivre de toute espèce : quelques martinaires achètent aussi des cuivres de doublure ; la plupart cependant les refusent , dans l'impossibilité , disent-ils , de réduire ces ma-

tières oxydées; au surplus, ils sont entièrement dépendans des ouvriers, auxquels ils confient aveuglément leurs intérêts pendant un certain tems, et dès-lors ils n'ont aucun droit de surveillance à leur égard, pourvu que ceux-ci leur remettent une quantité convenue de cuivre laminé, déduction faite du déchet convenu entre eux (1).

L'appareil destiné à la fusion des vieux cuivres est un creuset revêtu en terre réfractaire, et construit dans l'âtre d'un fourneau semblable à une forge ordinaire, et qui, comme elle, est surmontée par une haute cheminée, dont l'élévation n'est pas encore assez grande, puisqu'elle ne suffit pas pour absorber entièrement les vapeurs: la quantité de combustible employé, et celle du cuivre résultant de la fusion, varient selon la qualité de la matière mise en œuvre: c'est ainsi que, suivant la déclaration qui m'a été faite par un martinaire, on consommera environ 15 myriagrammes de charbon de hêtre, lorsque le cuivre n'est qu'à demi-oxydé; si au contraire l'oxydation du cuivre est complète, l'on brûlera dans le même tems 20 à 25 myriagrammes du même charbon; enfin, cette consommation s'élèvera à 25 ou 30 myriagrammes, si l'on a soumis à la fonte un mélange de cuivre de doublure et de cuivre oxydé; dans l'un et l'autre cas, l'on parvient à fondre en 5 à 6 heures de tems, 10 myriagrammes de matières à la fois, et l'ouvrier marteleur est obligé de rendre en bon cuivre la même quantité qu'il a reçue, sauf le déchet de 5 pour 100.

(1) Ce déchet équivaut à peu près à 5 pour 100 du poids du vieux cuivre.

Les

Les mêmes procédés qui consistent à fondre le vieux cuivre, à recuire le résultat de cette fusion, et à le marteler au degré convenable, ont lieu dans les deux martinets établis à peu de distance de Rodez et au voisinage du Viaur, mais leur travail est souvent interrompu faute d'une quantité d'eau suffisante.

Martinets
à cuivre,
sur le Viaur
et près de
Rodez.

Les produits de fabrication sont transportés chaque jour, tant à Villefranche qu'à Rodez, où ils passent entre les mains des chaudronniers du pays, qui en fabriquent des ustensiles de différente sorte.

Il en est de même des cuivres qui se travaillent dans les deux martinets du vallon de Nant, dans l'arrondissement de Milhaud.

Le premier est situé non loin de l'église de Saint-Martin-du-Viguan, et dans un endroit rendu très-fertile par suite des irrigations établies à l'aide d'une source excessivement abondante qui découle des montagnes supérieures; c'est la même source qui sert à faire mouvoir la trompe du fourneau du moulin à cuivre; on lui a ménagé pour cette raison une chute de 3^m. à 3^m.50, depuis le canal qui amène l'eau au réservoir commun; les 2 conduits d'air partant de la partie inférieure de chaque tonneau, vont aboutir à une tuyère en cuivre, qui correspond au point le plus bas de la forge, en présentant une inclinaison de 15 à 18^{es}. au plus; la même source sert aussi à faire mouvoir la roue du marteau, qui n'est abaissée que de 2^m.75^c, au-dessous du canal qui amène l'eau sur la roue.

Martinets
à cuivre
dans le val-
lon de Nant.

On ne fond par semaine que 40 myriagrammes de cuivre, et cette fusion n'exige que 12 heures: les cuivres que l'on emploie dans ce

Volume 19.

S

martinet, proviennent de ceux qui ont été employés à la fabrication du verdet à Montpellier, ou bien encore des rognures ou des vieux cuivres de chaudronniers ; on les tire aussi de Lodève, de Béziers ou même de Milhaud : le déchet qu'on passe au martinaire est de 6 pour 100 environ, pour obtenir 5 myriagrammes de bon cuivre qui consomment 25 myriagrammes de charbon de bois, et qui se vendent sur place deux francs environ.

Le second moulin à cuivre est placé très-proche de Nant, sur une branche du Dursou qui traverse le chemin qui conduit à Saint-Jean-du-Bruel ; il y avait autrefois deux marteaux, mais il n'y en a plus qu'un aujourd'hui du poids de 15 myriagr., et dont la levée est de 16 à 18 centimèt. : le reste du local est occupé par un moulin à blé, auquel était attenante autrefois une scierie, que faisait mouvoir le même cours d'eau qui tombe sur la roue du martinet à une hauteur de plus de 2 mètres ; la trompe qui sert au fourneau n'est autre chose qu'un arbre creusé, dont le diamètre est de 45 à 48 centimètres, et qui est renflé aux $\frac{2}{3}$ de sa hauteur, en sorte que l'extrémité inférieure de la trompe supplée aux deux tonneaux ; j'ai remarqué que d'après cette disposition, le vent qui vient aboutir au creuset de la forge, à l'aide d'une buse de 75 centimètres de longueur, s'échappe avec plus de force et de promptitude, que dans le martinet voisin de l'église de St.-Martin-du-Viguan (1) : quant

(1) C'est là qu'on prétend avoir exploité une mine de cuivre dans une colline de grès, dont le pied vient aboutir au vallon lui-même, et qui est adossée à une des montagnes calcaires du Larsac ; il ne reste plus aujourd'hui aucune trace de ces anciens travaux.

au produit en cuivre, et aux procédés dont on se sert, il n'existe aucune différence, et en général ces usines démontrent encore, par leur mauvaise gestion, combien est grande la force de l'habitude et des préjugés de la part des propriétaires eux-mêmes, qui se contentent d'un modique bénéfice, plutôt que de s'assujettir à une surveillance, de laquelle il résulterait pour eux une augmentation de produits considérables ; mais alors il faudrait substituer à l'appareil vicieux dont ils se servent, et dans lequel la vaporisation du cuivre doit occasionner un déchet sensible, un fourneau d'autant plus économique, qu'ils pourraient y consommer un combustible beaucoup moins dispendieux que le charbon de bois, malgré que la plupart des martinets soient placés dans des travers qui sont amplement pourvus de bois : je veux parler ici d'un petit fourneau à réverbère, dans lequel ils pourraient mettre en fusion à-la-fois 20 à 25 myriagr. de cuivre, c'est-à-dire le double de ce qu'ils fondent aujourd'hui, en employant pour cela beaucoup moins de houille brute que de charbon de bois ; la fonte serait aussi plus prompte, et ce cuivre n'en contracterait aucune aigreur, puisque la fusion ne s'opère dans cette circonstance que par la réverbération de la flamme : alors ils ne consommeraient de charbon de bois, que pour recuire le premier masset, qui devrait être coulé en plaques, d'une épaisseur relative à la force du marteau, et encore ce combustible pourrait-il être remplacé en grande partie par la houille épurée : avec quel avantage les martinets du Lézère ne pourraient-ils pas être transférés à Villefranche,

sur les bords mêmes de l'Alzou, puisque la houille d'Aubin y arrive à bon marché, et que les frais de déplacement seraient bientôt récupérés par l'économie dans l'emploi du combustible, et principalement dans celle résultante des transports des vieux cuivres ou de ceux ouvrés (1)?

7°. *Des sources ou fontaines d'eaux minérales.*

Malgré que l'examen des sources d'eaux minérales appartiennent spécialement à la médecine, sous le rapport des diverses applications qu'on peut en faire dans les guérisons des maladies internes ou externes, cependant, l'étude de leur gisement ne peut pas être étrangère à la statistique minéralogique du Département de l'Aveyron, puisqu'elle peut conduire à présumer avec plus ou moins de fondement l'existence de telle ou telle matière minérale.

C'est sous ce seul point de vue, que je dois m'arrêter ici à l'énumération succincte des principales fontaines d'eaux minérales, déjà connues dans le Département dont il s'agit; je renvoie pour ce qui concerne leur analyse et leurs usages dans la médecine aux savans ouvrages publiés par quelques médecins de l'Aveyron, (MM. Murat et Malrieu): je m'attacherai seulement à faire connaître comment les résultats de leur décomposition chimique concordent avec la nature du terrain qui les renferme.

(1) C'est de Villefranche que les vieux cuivres sont transférés aux martinets, à une distance de 2 kilomètres environ, et c'est encore à Villefranche qu'on ramène les cuivres ouvrés.

Parmi les différentes sources d'eaux minérales de l'Aveyron, on doit distinguer, 1°. celles qui existent dans le pays houiller; 2°. celles que renferment les grès rougiers qui accompagnent les minerais de cuivre; 3°. celles qui découlent des plateaux calcaires; 4°. enfin, celles qui se montrent aux pieds des montagnes schisteuses, propres à contenir différens filons métalliques, comme plomb sulfuré et autres.

Dans la première classe nous comprendrons les eaux minérales de Cransac, canton d'Aubin, arrondissement de Villefranche, et celles de Sensac, canton du Pont de Salars, arrondissement de Rodez. L'ouvrage que M. Murat a publié en l'an 13, sous le titre de *Topographie physique et médicale du territoire d'Aubin, et analyse des eaux minérales de Cransac*, ne laisse rien à désirer, on y trouve une description exacte des différentes sources qui traversent le terrain embrasé des houillères ou des alunières d'Aubin; ce médecin, non moins célèbre par sa profonde érudition, que par sa longue expérience, a su mettre à profit la chaleur de ces mêmes eaux, pour en former des études, dont la température est de 32 à 35 degrés du thermomètre de Réaumur; il a fait voir que quand la cause qui leur a communiqué un degré quelconque de chaleur cesse ou s'éloigne, elles deviennent froides, et que cette cause peut encore se renouveler dans une même montagne à diverses époques: on trouve dans le même ouvrage, une analyse exacte des eaux minérales de Cransac, en déterminant séparément les principes contenus dans diverses proportions, dans la source *haute* ou *forte*, et dans la source *basse*

Fontaines minérales dans le pays houiller.

ou douce : cette analyse a démontré, dans l'une et l'autre de ces sources (1), la présence du carbonate de magnésie, du carbonate de fer, du sulfate de magnésie, du sulfate de chaux, du sulfate de fer et de l'alun ; mais ces substances existent en moindre dose dans la source basse ; il n'en est pas de même de l'acide carbonique, celui-ci est plus abondant dans cette dernière que dans la source haute ; enfin, M. Murat a développé, avec toute la sagacité qui le caractérise, les diverses propriétés médicales des eaux de Cransac : il faut lire l'ouvrage lui-même, pour s'assurer des nombreuses applications qu'on peut en faire ; il suffira, pour en sentir l'importance, de remarquer avec l'auteur de cette topographie médicale, que chaque année depuis le commencement de prairial jusqu'à la fin de vendémiaire, ces eaux fournissent une quantité suffisante pour 2,500 à 3,000 individus, sans y comprendre ce qui est nécessaire à 15 ou 1,800 malades, qui viennent les boire sur les lieux mêmes.

Quoi qu'il en soit, l'analyse de ces eaux minérales constate évidemment, quelle est la nature du terrain qu'elle parcourt, et il y a lieu de présumer qu'on obtiendrait des résultats ana-

(1) Dans une bouteille de 20 onces d'eau de la source haute, $\frac{1}{2}$ grain de carbonate de magnésie, 1 grain de carbonate de fer, 54 grains de sulfate de magnésie, 8 grains de sulfate de chaux, 5 grains d'alun, 4 grains de sulfate de fer.

Dans une bouteille de 20 onces d'eau de la source basse, $\frac{1}{2}$ grain de carbonate de magnésie, 2 grains de carbonate de fer, 60 grains de sulfate de magnésie, 13 grains de sulfate de chaux, 4 grains d'alun, 4 grains de sulfate de fer.

logues, si l'on essayait de décomposer toutes celles qu'on trouve ailleurs qu'à Cransac, et particulièrement dans le voisinage des alumières de Fontaignes et de la Salle ; souvent même leur chaleur est si considérable, qu'en leur pratiquant, dans l'intérieur de la terre, des réservoirs peu profonds, on forme avec elles des étuves naturelles, tandis que dans d'autres endroits ces mêmes eaux minérales sont tellement chargées d'alun, que cette substance saline devient le produit immédiat de leur concentration, en quantité plus ou moins considérable (1) ; d'autres fois c'est le sulfate de fer qui prédomine, et il paraît qu'il faut l'attribuer à la différence de température de ces mêmes eaux : c'est ainsi que M. Murat, qui a fait des analyses souvent répétées et à différentes époques de l'année, s'est assuré des eaux de Cransac que les substances salines ou salifiables présentent quelque variation dans les diverses saisons, soit quant à leurs proportions respectives, soit relativement à la quantité d'eau.

On connaît aussi dans le voisinage des houillères de Sensac, une source d'eaux minérales assez abondante, et dont les propriétés médicales commencent à être appliquées à peu près dans les mêmes circonstances où l'on emploie les eaux de Passy, et même celles de Cransac, quoique leur effet soit beaucoup moins énergique : l'analyse n'en a pas encore été faite.

(1) L'exploitation anciennement de M. Bachime de Bourran consistait presque entièrement à rapprocher les eaux d'une source qu'il conduisait dans son atelier, après qu'elle avait traversé les parties alumineuses des montagnes supérieures.

d'une manière précise ; cependant on y a constaté l'existence de l'acide carbonique qui, sans doute, est combiné avec une quantité plus ou moins grande d'oxyde ferrugineux : ce qui confirme cette assertion, c'est que celui-ci se dépose en forme de rouille au fond du réservoir ou le long des différens canaux que parcourt l'eau minérale ; l'acide carbonique peut être aussi mis dans un état de liberté par la simple agitation de la liqueur ; d'un autre côté, la saveur stiptique ou astringente de ces mêmes eaux, et sur-tout leur qualité tout à-la-fois purgative et fortifiante, semblent autoriser à croire qu'elles doivent contenir des sels sulphuriques à base de magnésie ou de fer ; c'est à une analyse complète qu'il appartient de prononcer affirmativement sur l'espèce et les proportions des principes de ces eaux froides, dont la nature doit dépendre, d'ailleurs, du terrain à l'houille qu'elle traverse, et qui lui-même contient des rognons de mine de fer micacé, ainsi que je l'ai reconnu dans les lieux où viennent se réunir tout à-la-fois le schiste, le calcaire et le grès houiller.

Fontaines
minérales
dans le ter-
rain rou-

A l'égard des sources d'eaux minérales qui sont connues aujourd'hui dans le terrain rougier, on doit principalement distinguer celles dont le réservoir est creusé au milieu des grès cuivreux adossés contre les roches du plateau calcaire qui, en s'interrompant subitement, donnent naissance au vallon de Valady et à plusieurs autres ; telles sont les eaux cuivreuses qu'on trouve non loin du hameau de la Reberdie, au milieu des carrières de grès qu'on y exploite ; ces eaux, quoique limpides, laissent,

en s'évaporant, des incrustations d'oxyde de cuivre vert ou bleu, sur les pierres au milieu desquelles elles se font jour ; elles traversent précisément le gisement déjà connu des mines de cuivre de cette contrée, ce qui ne permet pas de douter qu'elles n'aient charriés avec elles des parties cuivreuses tenues, sans doute, en dissolution par l'intermède de l'acide carbonique.

On connaît aussi une autre source minérale non loin de Saint-Izaire, dans les collines de grès rougier, qui contiennent si abondamment des minerais de cuivre dans cette partie de l'arrondissement de Saint-Affrique ; mais l'analyse de cette source n'a pas encore été entreprise, non plus que celle de la précédente.

Il existe aussi à la surface de quelques plateaux calcaires, ou bien encore aux pieds de leurs attérissemens, d'autres sources d'eaux minérales auxquelles on attribue différentes propriétés : de ce nombre, sont celles de la Fontaine de Loc-Dieu, sur la route de Villefranche à Montauban, comme aussi la source du village dit *le Pont*, sur le ruisseau du Crenau, qui prend naissance dans la partie du plateau calcaire de Salles, où il forme une cascade de plus de 20 mètres de hauteur : cette dernière source développe une odeur très-marquée de gaz hépatique, et il paraît qu'elle contient principalement un sulfure alcalin qui la rend propre en général à la guérison des maladies de peau ; quelques personnes vont aussi prendre tous les ans les eaux froides du Pont, et elles s'en trouvent bien, en tant qu'elles les purgent et

Fontaines
minérales
dans le pays
calcaire.

contribuent à évacuer la bile qui les incommode :

Fontaines
minérales
dans les ter-
rains schis-
teux et mé-
tallifères.

A l'égard des sources d'eaux minérales qu'on trouve dans les terrains schisteux et métallifères, j'en indiquerai trois principales, dont le gisement et les propriétés sont les plus essentiels à connaître.

Je veux parler ici, 1°. de celles qu'on fréquente régulièrement, chaque année, dans la commune de Taussac, et près des mines de plomb sulfuré dont on voit encore aujourd'hui plusieurs galeries ouvertes dans le territoire de cette commune, canton du mur de Barres, arrondissement d'Espalion ;

2°. La source d'eau minérale placée entre Vineminate et Buzens, à peu de distance du gîte du minerai d'antimoine, anciennement exploité dans cette commune ;

3°. Enfin, des différentes sources d'eaux minérales de Sylvanez, canton du Pont de Camarez, arrondissement de Saint-Affrique. Nous nous restreindrons à l'examen de celles-ci, les autres n'ayant pas encore été soumises à aucune analyse certaine : on en distingue de deux sortes, les unes sont froides, et les autres sont assez chaudes pour qu'on ait pu les rendre propres à des bains : les premières prennent plus particulièrement le nom des eaux du Camarez ; l'une d'elles est auprès du hameau d'Audabre, et l'autre auprès du village de Prugnes : toutes les deux sortent de la même colline qui renferme les eaux thermales de Sylvanez ; cette colline, dont la direction est du N. O. au S., présente un mélange confus de calcaire ferrugineux et de schiste imprégné de bitume, qui se continue jusqu'au fond de la gorge étroite dans laquelle

Eaux mi-
nérales de
Sylvanez.

sont construits les bains de Sylvanez : la température de la source qui fournit aux étuves est de 30 à 32 degrés mesurés au thermomètre de Réaumur, tandis que celle qui est consacrée plus particulièrement à la boisson et au service des personnes délicates, n'a que 4 degrés de chaleur. L'auteur de la description du Département de l'Aveyron, M. Monteils, aujourd'hui l'un des professeurs de l'école militaire de Fontainebleau, annonce que ces eaux qui ont été analysées, il y a 30 ans, ont rendu sur 8 pintes et demie, un résidu de 52 grains, dont un tiers de fer, un tiers de muriate de soude et un tiers de chaux. Le même auteur ajoute que M. Marieu, médecin, a trouvé dans l'eau d'Andabre, par chaque livre, 39 grains de fer et 17 de sulfate de soude, tandis que celle de Prugnes ne contient qu'un grain de sulfate de fer, et 7 de sulfate de soude ; ces eaux tiennent aussi beaucoup d'acide carbonique en suspension, et le moindre mouvement suffit, pour en provoquer l'évaporation, ce qui est cause qu'elles exigent les plus grandes précautions dans leur transport : on les emploie principalement dans les maladies bilieuses, et comme toniques ; elles servent aussi de préparation aux bains de Sylvanez, dont l'usage s'étend à la guérison des rhumatismes, des maladies cutanées et de beaucoup d'autres. Pour connaître plus ample-ment les propriétés médicales des eaux de Sylvanez, il faut recourir à l'ouvrage publié depuis un an et demi environ, par l'un des médecins attachés à la maison des bains : on y trouvera une nouvelle analyse des différentes eaux minérales que fournit le pays de Cama-

rez, et l'on sera à même de se convaincre combien un pareil établissement doit devenir précieux à l'humanité, sur-tout lorsque les secours d'une médecine éclairée viennent diriger avec sagesse l'application du remède qui convient à chaque malade.

Quoi qu'il en soit, on ne peut douter un seul instant, lorsqu'on examine le gisement de ces différentes fontaines minérales, qu'elles n'aient traversé des espaces remplis de substances minérales de toute espèce; et, en effet, les montagnes d'alentour contiennent abondamment des minerais de cuivre, de fer, de plomb, de la houille même, et enfin, des pyrites qui, par leur décomposition, entretiennent encore aujourd'hui un foyer de chaleur que ces eaux ont franchi à des distances plus ou moins grandes.

(La Suite à un autre Numéro.)

ARTICLES FONDAMENTAUX

DE LA

JURISPRUDENCE DES MINES,

Dans les pays de l'Europe où les mines sont exploitées avec le plus d'avantage et passent pour être le mieux administrées (1).

Notice historique sur la jurisprudence des mines, dans l'Europe septentrionale.

IL paraît qu'après le changement de population qui eut lieu en Europe, lors de la chute de l'empire romain, les habitans de la Bohême s'occupèrent plus particulièrement que les autres peuples de l'exploitation des mines : ils s'y adonnèrent à tel point, que l'Agriculture en souffrit, et que les souverains se virent contraints, pendant un tems, d'interdire ce genre de travail. C'est vraisemblablement cette multiplicité d'exploitations et de mineurs qui a fait de la Bohême le berceau de la jurisprudence des mines. La première loi à leur sujet, dont il

(1) Nous ne parlerons pas, dans ces notices, de la France, quoique son sol soit peut-être aussi riche en substances métalliques que celui des autres pays de l'Europe; et qu'il le soit beaucoup plus qu'aucun d'eux en matières combustibles. Voyez *l'Aperçu général des mines de houille exploitées en France, etc.* par M. LE FEBVRE, membre du Conseil des Mines, etc. (Nos. 71 et 72 du Journal des Mines.)