

DESCRIPTION MINÉRALOGIQUE

*Du Département de la Haute - Garonne.
(Première Notice).*

Par M. BROCHIN, Ingénieur en chef des Mines.

LE département de la Haute-Garonne, si l'on en excepte l'arrondissement de Saint-Gaudens, ne présente à l'attention du minéralogiste, que des terrains adventifs, de transport ou d'alluvion, composés de couches horizontales d'argile, de marne et de sable siliceux plus ou moins mélangé avec les autres terres; c'est le dépôt formé par les dernières révolutions : on n'y trouve point de bancs pierreux solides, si ce n'est vers les limites du département.

Aperçu géologique.

Carte de Cassini, n^o. 38.

Argile.

La nature ayant refusé aux habitans de cette contrée des matériaux solides pour la construction de leurs habitations, l'art a dû suppléer à ce défaut; la fabrication des briques est donc pour le département de la Haute-Garonne un des principaux objets de l'industrie; on y trouve à chaque pas des fourneaux pour la cuisson de la terre argileuse; mais l'art de la briqueterie, malgré son importance pour ce département, y paraît généralement mal exercé. J'ai remarqué (et je ne suis probablement pas le premier qui ait fait cette remarque) deux défauts essentiels dans la préparation et la cuisson.

Fabrication des briques.

Défauts de
cette fabri-
cation.

La terre que l'on emploie à la confection des briques est l'argille grise, mélange naturel d'alumine et de silice en proportions variables; mais cette argille se trouve de plus accidentellement mêlée de terre sablonneuse et de marne ou de terre calcaire, dont les élémens se distinguent dans la masse. Cette hétérogénéité que l'on peut faire disparaître par un bon corroyage de la substance, est cependant encore très-sensible dans les briques, ou au moins dans la plupart des briques fabriquées dans ce département, parce que l'on y économise la main-d'œuvre: cependant ce défaut rend la brique susceptible d'une assez prompte destruction; elle devient bientôt caverneuse, et l'incohérence de la composition donne prise à l'action des agens atmosphériques; aussi observe-t-on que dans la plupart des constructions, le mortier résiste beaucoup plus que les briques qui sont souvent dégradées très-profondément.

Ce défaut est encore plus sensible lorsque la brique est incomplètement cuite, second défaut que l'on remarque ordinairement dans celles fabriquées dans le département de la Haute-Garonne; les briques y ont généralement une consistance médiocre: je crois que l'on doit attribuer ce second défaut à la rareté du bois dont le prix commande l'économie, mais n'autorise pas une aussi mauvaise fabrication.

Dans un grand nombre de briqueteries, surtout dans celles des environs de Toulouse et du voisinage du Tarn, on pourrait substituer la houille au bois avec beaucoup d'avantages, sous le rapport de l'économie et sous celui
d'une

d'une cuisson plus complète. M. Berta (entrepreneur de la fonderie de canons, etc.) fait usage de ce combustible minéral dans la briqueterie qu'il a établie pour l'usage particulier de ses ateliers: cet exemple mérite d'être suivi.

La marne qui se trouve souvent, et à peu de profondeur, sous les couches d'argile ou de sable, est utilement employée à l'amendement des terres; mais les cultivateurs trouveraient de l'avantage à substituer à cet engrai, partout où il y a possibilité, la chaux sulfatée (pierre à plâtre), ou à son défaut, la chaux carbonatée (craie), sur-tout dans les terrains gras, c'est-à-dire argileux: les terrains que baignent les eaux du canal, dans le département de l'Aude, renferment beaucoup de pierre à plâtre; on en exploite également dans celui de la Haute-Garonne, du côté de Saliès, à proximité du Salat: peut-être les avantages qui résulteraient d'essais faits à cet égard, seraient-ils assez sensibles pour couvrir les frais du transport, et la végétation y gagnerait très-probablement.

Outre les couches d'argile et de sable qui composent le fond de ce beau bassin, on y trouve encore fréquemment des bancs de galets, des cailloux roulés de toutes les roches des montagnes voisines du cours de la Haute-Garonne; ces galets sont quelquefois mais faiblement agglutinés par un sable siliceux mêlé de terre calcaire ou argileuse: on les observe principalement sur les bords escarpés des cotteaux qui encaissent la Garonne, de Cazères et au-dessus, jusqu'à Carbonne; ces bancs sont quelquefois très-épais et souvent à une

Marne.

Galets.

assez grande hauteur au-dessus du niveau des eaux.

L'étendue du terrain qu'occupent ces bancs de galets, pourrait donner la mesure des grandes inondations auxquelles ce fleuve a dû être sujet, et leur élévation, celle de l'approfondissement successif de son lit.

Observations géologiques à faire dans le bassin de la Garonne.

La composition de ces terrains donne peu de prise aux observations purement minéralogiques ; mais le géologue s'y arrêtera pour y recueillir et consigner des faits importants relatifs à la géographie physique : il y cherchera, par exemple, si la formation des terrains qui composent le fond du bassin et ses nombreuses collines, est sous-marine, ou bien si elle est le résultat de dépôts successifs causés par des inondations fluviales et locales : l'examen des débris des êtres qui furent organisés, et que l'on doit trouver dans la marne, et même dans les couches sableuses et argileuses, servira à la solution de cette question. Il cherchera encore à connaître s'il existe des bancs alternatifs de galets au-dessous des couches argileuses et marneuses, et en général quelle est la nature des couches, jusqu'aux plus grandes profondeurs où l'on puisse atteindre, et il pourra en tirer des inductions sur le nombre et les époques des grandes inondations qui ont couvert le bassin de la Garonne.

Pierre calcaire.

Dans l'arrondissement de Muret, qui comprend une partie du bassin de la Garonne, ce n'est qu'aux approches de Montbrun, et après avoir passé le ruisseau d'Argain, que l'on trouve la pierre calcaire (chaux carbonatée grossière). Cette pierre, d'une pâte grossière, jaunâtre,

très-fissile, n'est point propre à fournir des pièces d'un certain volume, on ne peut l'employer que comme moellons ; cependant à Montbrun elle se trouve en bancs plus réguliers et moins fissiles.

C'est entre ces bancs de calcaire secondaire que l'on trouve ceux de grès, et les couches schisteuses qui ont donné lieu à quelques recherches relatives à la houille.

Grès et terrains schisteux à Montbrun.

La limite du calcaire et du grès qui lui succède, est à 2 kilomètres au Sud-Ouest de Montbrun, près de la forêt de ce nom : le grès forme une bande saillante que l'on peut suivre de l'œil au milieu des coteaux calcaires, jusqu'à une assez grande distance. Cette bande, dont l'épaisseur n'excède pas 1000 à 1200 mètres, se dirige de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est, traversant ainsi le territoire de Montfà, dans l'Arriège, dans lequel on la retrouve avec les mêmes circonstances ; la pente des bancs et des couches comprises est vers le Nord-Est, de 75 degrés à peu près.

Dans la partie orientale de la forêt de Montbrun, le terrain présente un bassin coupé de ravins assez profonds qui ont laissé à découvert les couches qui le composent : on y voit un système de couches alternatives d'argile glaise et d'argile micacée, renfermant des veinules minces et sans liaison entre elles, de jayet plus ou moins dur, quelquefois approchant de l'état de la houille par son peu de consistance et sa division en cubes ; mais l'examen fait voir que ce dernier état n'est dû qu'à l'humidité qui a pénétré ce combustible, au point de le rendre friable dans quelques morceaux. Ce système de

Jayet dans l'argile schisteuse.

couches est recouvert par des bancs de grès jaunâtre friable dans le ravin, mais solide lorsqu'il est à l'abri de l'humidité, comme on le voit dans les blocs isolés et exposés à l'air libre et sec. Ce grès est légèrement micacé : le banc sur lequel repose le système argileux est un grès à grains fins, blanchâtre, très-micacé, et au-dessous on retrouve la même espèce de grès qu'au toit : l'épaisseur totale des couches comprises dans le grès, est de 10 mètres.

J'ai observé ces caractères de composition, également dans la partie occidentale où l'on avait fait une excavation, et dans la partie opposée du même bassin. Peu satisfait de cette découverte qui, malgré les premières apparences, ne promet que du jayet disséminé et dans un état d'altération qui le laisse hors d'usage, j'ai cherché à reconnaître si cette bande de grès ne renfermerait pas dans son épaisseur d'autres systèmes de couches schisteuses parallèles aux premières. Comme les bancs et les couches sont presque verticaux, ils présentent leurs tranches à la surface du terrain, et cette recherche n'exige alors qu'une inspection superficielle, ou que de simples tranchées : je me suis donc dirigé vers le Sud-Ouest pour observer les bancs dans l'ordre inférieur, par rapport aux couches reconnus; j'ai suivi les ruisseaux, les ravins qui se trouvent dans cette direction, et partout où le terrain n'est pas trop couvert et ainsi soustrait à l'observation, j'ai trouvé la même espèce de grès, mais je n'ai plus trouvé d'argile schisteuse, ni aucune trace qui pût en faire soupçonner l'existence, non plus que celle de la

houille qu'elle pourrait accompagner. Quoique le terrain soit souvent très-couvert, cependant des couches d'une substance qui se prête facilement à l'action destructive des torrens, se seraient décelées par les ravins qui s'y seraient formés, ou par des fragmens entraînés par les eaux; mais je n'ai rien vu qui puisse faire espérer aucun succès des recherches que l'on voudrait entreprendre dans ce terrain.

J'ai vu à peu près sur la même direction, mais dans un terrain un peu différent, au Mas-d'Azil (Arriège), des indices de houille très-propres à encourager les recherches; mais bien qu'ils intéressent essentiellement le département de la Haute-Garonne par leur proximité, leur description appartient à la statistique minéralogique du département de l'Arriège.

La plaine de la Garonne se rétrécit sensiblement vers Cazères et Martes; l'élévation des coteaux des deux rives du fleuve augmente en même-tems, et le terrain calcaire commence à se montrer près de la limite occidentale de l'arrondissement de Muret, vers Boussens (rive gauche du Salat).

Les montagnes auprès de Saint-Martory renferment des bancs de pierre calcaire (chaux carbonatée compacte) blanche, d'une pâte très-fine et homogène : cette pierre assez tendre et d'une belle blancheur, lorsqu'elle est nouvellement extraite et taillée, jaunit après une longue exposition à l'air. Il paraît que sa nature ne la rend pas propre à acquérir une dureté suffisante, ce qui est une des qualités essentielles des pierres à bâtir. Ces bancs, qui s'étendent dans la direction du Sud-Est au

Pierre calcaire à St.-Martory.

Inutilité
des recherches de
houille à
Montbrun.

Nord-Ouest, sont recouverts au Sud-Ouest par des bancs de grès siliceux à grains fins, jaunâtre, éteincelant sous l'acier, et cependant d'une médiocre dureté : la pierre à chaux blanche s'emploie dans les constructions civiles, à Saint-Martory et dans les environs ; mais on fait usage du grès dans les fondations, ainsi que pour les ponts et autres constructions qui exigent plus de solidité : ces bancs de grès paraissent se lier avec ceux que j'ai observés sur la même direction à Touille et au-delà des limites du département ; mais ceux-ci accompagnent d'autres couches de terrain qui méritent une attention particulière (1).

Schistes argileux, sur les rives du Salat, terrain à houille.

Grès.

Pierre à plâtre.

Recherches à faire pour la houille.

La côte assez élevée qui règne sur la rive droite du Salat à Touille et au-dessus (canton de Saliès, arrondissement de Saint-Gaudens), est composée de couches d'argile schisteuse plus ou moins feuilletée, noire ou gris-noirâtre, alternant entre elles et avec des bancs de calcaire compacte ; le grès grisâtre présentant quelquefois des teintes bleuâtres dues au bitume, recouvre cette succession de bancs ; ce grès est lui-même recouvert par des bancs de chaux sulfatée (pierre à plâtre), que l'on exploite, sur-tout à Saliès ; ces divers bancs se dirigent sur 10 heures de la boussole, ou à peu près du Nord-Ouest au Sud-Est, et inclinent de 15 à 20 degrés vers le Sud-Ouest.

Je n'ai pas vu de houille dans ce terrain,

(1) Il existe aussi des bancs d'argile entre les grès et le calcaire à Saint-Martory, mais c'est de l'argile glaise compacte.

mais tout indique ou du moins me fait soupçonner ici l'existence de ce combustible, et je regarde ces indices comme suffisants pour devoir encourager à y faire des travaux de recherches ; ces travaux peuvent d'ailleurs se faire à très-peu de frais, parce que les couches se présentent de manière à former des angles très-ouverts avec le plan d'inclinaison des coteaux, et que leurs tranches doivent se montrer au jour, ou très-près du jour : dans les ravins, et partout où la culture et les débris des terrains supérieurs ne les masquent pas, il suffirait ainsi de pratiquer sur plusieurs points convenablement choisis, quelques tranchées perpendiculaires à la direction des couches, pour reconnaître promptement ce que l'on peut espérer.

Ce terrain à houille a une grande étendue ; on en peut suivre les traces depuis la rive gauche du Salat, vers Montsaunès, jusqu'au-delà de Montesquieu, dans le département de l'Arriège, arrondissement de Saint-Girons. L'avantage de la situation que j'indique sur le bord du Salat, à l'endroit où commence la navigation, doit être un puissant motif pour stimuler le zèle des propriétaires ou des capitalistes.

Je ferai remarquer en passant, que le gisement de ces couches schisteuses est à très-peu près le même que celui des couches d'argile et de jayet à Montbrun.

Les environs de Touille sont la seule localité que je puisse indiquer dans le département de la Haute-Garonne, comme pouvant donner lieu à des recherches de houille ; elle se trouve à peu de distance de la lisière des terrains

granitiques et en deçà : les terrains d'alluvion qui couvrent le bassin de la Garonne, ne permettent pas d'y soupçonner l'existence de ce précieux combustible.

Mines de fer d'Arbas et de Portet.

Le canton d'Aspet renferme des mines de fer à Arbas et au territoire de Portet ; celle de Portet est le fer sulfuré décomposé, ou fer hépathique, riche en fer : j'en ai recueilli, entre autres, un échantillon qui présente un groupe de cristaux incomplets, dont la forme est le dodécaèdre, forme qui appartient à la pyrite ou fer sulfuré (1).

Essayées sans succès. Moyens d'en tirer parti.

On a essayé l'emploi de ce minerai à la forge de Touille, mais sans succès ; le fer qui en provenait refusait de se forger complètement. Cette espèce est sujette à renfermer de la pyrite peu ou point décomposée, et le soufre qu'elle contient et qui résiste en partie à l'action du feu, s'oppose au rapprochement des molécules du fer, et l'on ne réussira jamais à employer avec succès cette mine, si l'on ne la mêle dans le creuset avec quelque substance propre à détruire l'adhérence du soufre au fer. On pourrait employer à cet effet la chaux qui a beaucoup d'affinité pour le soufre ; il suffirait de concasser avec le minerai, de la pierre calcaire, et de rendre le mélange aussi complet

(1) Ce minerai, lorsqu'il est amorphe, se rapproche beaucoup, par ses caractères extérieurs, du fer oxydé concrétionné ; il en a la dureté, l'éclat, et sa couleur est le noir de fer mêlé d'un peu de rouge : il se trouve en masses irrégulières ou indéterminées dans la chaux carbonatée compacte.

que possible ; l'expérience ferait bientôt connaître les proportions convenables : on trouverait encore de l'avantage à substituer à la pierre calcaire du fer spathique (chaux carbonatée ferrifère), si l'on pouvait s'en procurer facilement ; mais une opération préalable à la réduction, serait celle du grillage répété, non sur le minerai seul, mais sur son mélange avec la pierre à chaux. Je ne doute pas qu'en procédant, ainsi que je viens de l'indiquer, on ne puisse tirer parti des mines de fer d'Arbas et de Portet qui, comme je l'ai dit, sont riches en métal.

On a autrefois employé à la forge d'Arbas la mine de cette contrée (1), en la mêlant avec celle de Vicdessos ; mais je pense que ce mélange ne devait pas être fait indistinctement avec toutes les variétés de Vicdessos : l'hématite, par exemple, n'est pas propre à corriger le vice du minerai d'Arbas et de Portet.

En reprenant le cours de la Garonne, on trouve dans les environs de Montrejeau, dans le premier groupe de montagnes qui se présente à l'entrée de la vallée de Verdun (carte de Casini, n°. 75), auprès de Gourdan, des bancs calcaires : on a tiré de cette montagne une espèce de marbre blanc d'une pâte fine et homogène, mais traversé de veines lamelleuses d'un blanc plus clair. Je suis porté à croire que cette pierre serait susceptible de poli : on

Cours de la Garonne dans les Pyrénées. Pierre calcaire.

Marbre blanc.

(1) J'ai su, depuis la rédaction de ce Mémoire, que le même minerai avait autrefois alimenté une forge qui existait alors dans les environs de Fos, vallée de Saint-Béat.

l'a employée à la construction du beau pont de la Broquière sur la Garonne.

Marbre noir.

Vers Saint-Bertrand, les bancs qui succèdent présentent une pierre calcaire, espèce de marbre d'un beau noir, lamelleux, assez dur, traversé en différens sens de veines blanches également lamelleuses ; il ne paraît pas que l'on ait fait usage de cette espèce de marbre qui serait d'un assez bel effet, mais dont l'exploitation exigerait des précautions, parce que les bancs en sont irréguliers et peu épais. Ces mêmes bancs prennent au-delà le caractère schisteux ; leur direction est à peu près orientale, et leur pente au Sud s'éloigne peu de la verticale.

Mines de cuivre à Estenos.
Au Mail de Gastetz.

Le territoire d'Estenos renferme plusieurs filons métalliques qui sont dignes d'attention ; le principal est dans la montagne du *Mail de Castetz*, au quartier appelé *Las-Bariz*, près de la fontaine de Portet ; il paraît au jour derrière une butte isolée qui s'élève à l'Ouest du village d'Estenos : ce filon a 16 décimètres d'épaisseur ; sa direction est du Nord-Nord-Ouest au Sud-Sud-Est ; il est presque vertical, ou plongeant fortement vers l'Est ; il est bien réglé, à en juger par les traces à l'extérieur ; on y a fait une attaque de 4 mètres sur la direction ; on y a trouvé du fer sulfuré d'un jaune pâle, en masses et en cristaux, tenant du cuivre, disséminé dans une gangue composée de quartz blanc peu dur, et de chaux carbonatée blanche ou jaunâtre, ferrifère (spath perlé) : le minerai se montre sur toute l'épaisseur du filon. Ce qui indique, indépendamment de tout autre examen, l'existence du cuivre

dans le fer sulfuré, c'est que la gangue est souvent pénétrée d'oxyde vert de cuivre, comme aussi l'état d'altération du fer sulfuré le rapproche de celui du cuivre pyriteux décomposé ou cuivre hépathique. Il y a lieu de penser, comme le dit Dietrich (dans sa *Description des Gîtes de minerai*, etc. tome premier), que la mine de cuivre deviendra plus abondante dans la profondeur : au surplus ce filon a les plus grands rapports avec celui que l'on a exploité à peu de distance dans le territoire de Saléchan.

L'auteur que je viens de citer, Dietrich, indique dans le même territoire, au-dessus du *Pré de Basch* et à peu de distance du précédent, un filon de pyrite ferrugineuse et cuivreuse, sur lequel on avait commencé une attaque. Je n'ai vu au lieu indiqué qu'un filon de quartz blanc, de 2 à 3 décimètres d'épaisseur, et absolument stérile. Ce filon ne peut être celui désigné par Dietrich ; mais mes guides qui ont travaillé, ou vu travailler aux mines de cette contrée, n'en connaissent point d'autre dans cette localité, et je n'ai trouvé ni dans les déblais, ni sur la surface du terrain, aucun indice de minerai.

Au Pré de Basch.

Quoique le filon exploité dans la montagne de Goutan soit dans le territoire de Saléchan, qui est hors des limites du département de la Haute-Garonne, je ne puis cependant m'empêcher d'en parler ici, à cause de son voisinage des filons du territoire d'Estenos, et des co-relations qui existent entre ces filons, et qui sont telles, que leur exploitation ne peut guère être suivie que par une seule société ; de plus,

comme le filon de Goutan a été exploité assez profondément, la description du travail et les observations auxquelles il donne lieu, peuvent être utiles pour l'exploitation des filons d'Estenos qui se trouvent dans les mêmes circonstances.

Mine de
cuivre ex-
ploitée à
Saléchan.

Le filon dont il est ici question, est dans la montagne de Goutan (rive gauche de la Garonne, à l'Ouest de Saléchan), et se montre au jour sur le revers opposé au Nord; il se dirige du Nord au Sud, incline au levant de 80 degrés; il a communément 65 centimètres de puissance, sa gangue est le quartz blanc peu dur, et la chaux carbonatée blanche et souvent ferrifère (spath perlé): le fer sulfuré cuivreux, en masses ou cristallisé, est abondamment répandu dans cette gangue. La roche constitutive de la montagne est ici, ainsi que dans le territoire d'Estenos, un schiste argileux très-silicifère qui passe au grès siliceux à ciment argileux, et devient alors plus dur, plus compacte, et moins susceptible de division; il est assez dur quelquefois pour étinceler par le choc de l'acier; quelques bancs de schiste argileux sont micacés, ou entremêlés de feuillet de mica blanchâtre ou grisâtre. Ces bancs se dirigent à peu près de l'Est à l'Ouest, ainsi le filon leur est perpendiculaire, car il a sa direction sur 12 heures de la boussole.

La lisière ou salbande (parois contiguës à la roche) du filon de Goutan, est une terre grasse argileuse qui se distingue au mur; mais au toit le filon est plus dur, plus quartzeux, et semble souvent se confondre avec la roche. Ce filon est au sur-plus bien réglé et généralement bien encaissé.

Après une vingtaine de mètres de galerie horizontale sur la direction, on a percé un puits vertical, dont la charpente et les échelles sont délabrés, ce qui m'a empêché d'y descendre: on prétend que l'on y a trouvé beaucoup de mine pure, ainsi que dans les travaux en galeries pratiqués au niveau de son sol; la galerie supérieure a été continuée d'environ 50 mètres au-delà du puits; mais on a commis ici une faute étrange, on s'est détourné de la direction, en laissant le filon à droite, et l'on a poursuivi sur une étendue de 15 à 16 mètres dans le toit où le rocher est pénétré de minerai. Il paraît que l'on s'est persuadé que le filon s'appauvrissait; cependant, comme on s'est aperçu qu'il y avait du minerai sur la paroi latérale; à droite de la galerie, on a jugé probablement que ce minerai appartenait à un filon joignant, et on a fait en conséquence un percement qui se trouve perpendiculaire sur le filon, de sorte que l'on a rencontré bientôt le mur, et l'on en est resté là; cette méprise est d'autant plus singulière, que dans cet endroit le filon est très-riche.

La pyrite ferrugineuse de Saléchan contient, suivant les essais qui en ont été faits lors de l'exploitation, 6 centièmes de cuivre; la mine massive exploitée dans le puits, contenait 32 pour 100 en cuivre, et 100 parties de ce métal donnaient une demi-partie d'argent.

A 20 mètres à l'Est de cette exploitation, est un autre filon de mine de cuivre pyriteux, qui se trouve par fois décomposé et réduit à l'état d'oxyde verdâtre; la gangue est quartzeuse, dure, renfermant en outre de l'ocre et du fer

Description
des tra-
vaux.

Autre fi-
lon.

hépatique ; ce filon est parallèle au précédent , au moins sur une assez grande étendue , comme on peut le voir par la trace qu'il forme à la surface du terrain ; son épaisseur est de 6 à 7 décimètres ; il plonge verticalement ou à très-peu près. Ce gîte de minerai , qui n'a été l'objet d'aucun travail , mérite attention par lui-même , et par la facilité que sa proximité du précédent procure pour l'exploitation commune.

Analogie entre les filons de Saléchan et ceux d'Estenos.

Si l'on peut juger par l'analogie qui est ici complète , le filon du *Mail de Castetz* à Estenos , qui a l'avantage d'une plus grande puissance , peut être l'objet d'une exploitation brillante ; mais avant d'y former un établissement en grand , il serait prudent de reconnaître ce filon sur plusieurs points , et à une certaine profondeur , et de faire des essais exacts et répétés pour connaître la valeur du minerai , car près du jour ce minerai est pauvre en cuivre ; et si contre toute attente , il ne s'enrichissait pas dans la profondeur , il est douteux que le produit de ce filon puisse remplir les frais de son exploitation toute facile et simple qu'elle doit être.

Schistes et grès micacés.

Les schistes et grès micacés dans lesquels courent les filons dont je viens de parler , succèdent au calcaire entre Balgiri et Saléchan (voyez carte de Cassini , n.º 75) ; le passage en est marqué par une gorge débouchant de la vallée de Barousse. A quelques cents mètres au Sud-Est , on trouve de part et d'autre du fleuve le granite composé en grande partie de feldspath blanc , associé avec du quartz blanc et du mica quelquefois d'un blanc argentin ,

Granite.

mais plus souvent noir , en proportions très-variables.

Le bassin dans lequel se fait la réunion de la rivière de Luchon à la Garonne , est occupé par le calcaire (chaux carbonatée compacte ou lamellaire) qui paraît ici s'appuyer immédiatement sur le granite. C'est dans ces masses calcaires que se trouvent les marbres blancs lamellaires des environs de Saint-Béat , qui sont susceptibles d'un poli assez vif.

Calcaire appuyé sur le granite.

Marbres blancs de St.-Béat.

Au Sud-Ouest et à peu de distance de Cierp , on exploite un marbre calcaire de couleur lie-de-vin plus ou moins foncé , traversé par des veines lamellaires d'un blanc obscur : ce marbre est souvent fissile , ce qui rend le débit en masses un peu considérables , difficile : il a au surplus une teinte généralement obscure.

Marbre rouge de Cierp.

Ces masses calcaires occupent peu d'espace , ou au moins elles sont interrompues dans la vallée de Luchon par un groupe granitique qui , pris isolément , a peu d'étendue , mais qui se rattache à la chaîne principale.

On retrouve ensuite des bancs calcaires dont la direction commune traverse la vallée , mais le gisement de ces bancs varie fréquemment , ce qui est ici l'indice du désordre que l'on remarque à l'approche des grandes chaînes primitives.

Plus loin , le calcaire change de nature , il passe par des nuances presque insensibles à l'état de schiste calcaire argileux en feuillets plus ou moins épais , d'une contexture plus ou moins lâche , alternant avec une espèce de marbre noirâtre à veines spathiques blanches quelquefois très-épaisses , et dont le *minimium*

Passage du calcaire au schiste argileux.

Schiste fer-
ruginoux.

d'épaisseur est d'un décimètre. Au près de Cazan et de Céer, le schiste est à feuillets plus minces, et renferme beaucoup de fer sulfuré qui à la surface se trouve effleuré à l'état de fer sulfaté en aiguilles blanches (1) : les eaux qui sortent de ces montagnes schisteuses sont ordinairement chargées d'ocre.

Ardoise.

Dans ces montagnes schisteuses, il se trouve des bancs de schiste téguulaire, dont les feuillets plus irréguliers et plus faciles à diviser, sont employés dans les environs comme ardoise.

Schiste ar-
gilo-magné-
sien.

En approchant de Bagnères, on voit graduellement la terre calcaire faire place à l'argile; ici la roche composante est le schiste argilo-magnésien et micacé; l'argile y domine et se décèle sur-tout par l'odeur terreuse qu'elle développe: ce schiste est appuyé sur le granite qui règne au Sud de Bagnères.

Roches
granitiques
des envi-
rons de Ba-
gnères.

Les principales variétés de cette dernière roche que j'ai remarquées sont, 1^o. roche feldspathique blanche avec quartz blanc et mica noir, la plus commune; 2^o. roche composée de feldspath blanc en grands cristaux bien prononcés, avec peu de quartz et des veines de mica blanc-argentin en hexagones réguliers; 3^o. roche composée de feldspath blanc en cristaux distincts, avec amphibole d'un vert noirâtre, etc.

Les environs de Bagnères de Luchon, sont riches en minéraux et en espèces métalliques,

(1) Ce schiste pourrait faire l'objet d'une fabrique importante de couperose verte ou sulfate de fer.

mais

mais les plus importantes que l'on y connaisse, sont dans la région habituelle des neiges, sur des hauteurs impraticables pendant la majeure partie de l'année; cependant il en existe dans la vallée de Luchon qui méritent, sur-tout par leur situation, un examen particulier.

Le filon qui donne le plus d'espoir d'une utile exploitation, est celui que l'on trouve un peu au-dessus et très-près du village de Montauban, sur la rive droite de la rivière. Ce filon se dirige de l'Ouest-Nord-Ouest à l'Est-Sud-Est, et incline vers le Nord-Est de 85 deg. à peu-près; il a 4 à 5 décimètres d'épaisseur; sa gangue est le quartz blanc dur et comme scoriifié vers le milieu du filon qui est caverneux; ce quartz renferme de la galène ou plomb sulfuré cubique qui y est plus ou moins disséminé (mine pauvre à bocard), un peu de blende ou zinc sulfuré, mais rare, et du fer sulfuré: ce filon est lié à la roche du côté du mur ou lit, par une veine de fer sulfuré altéré, de 8 à 10 centimèt. d'épaisseur. Le même gîte de minerai, suivant le rapport de Dietrich (auteur déjà cité dans cette Notice), ne présentait que cette dernière substance avant qu'on y eût fait une excavation. La roche constitutive de la montagne est un schiste très-argileux stéatiteux, micacé, dont j'ai parlé plus haut; elle renferme quelques veinules et des grains de pyrite ou fer sulfuré.

La gangue du filon renferme encore des fragmens de la substance propre à la roche, et quelques-uns de ces fragmens semblent se fondre avec le quartz par l'affaiblissement des teintes. C'est presque exclusivement dans ces

Volume 24.

E e

Mine de
plomb de
Montau-
ban.

fragmens que l'on trouve d'abord les pyrites qui accompagnent le plomb (1).

Je n'ai pu suivre la trace du filon sur la montagne (2), parce qu'elle est masquée par le sable schisteux qui s'y est amoncelé; il m'a paru néanmoins bien réglé, et je pense qu'il mérite d'être poursuivi; ce qui deviendrait même indispensable si l'on voulait exploiter les mines de cuivre de cet arrondissement, à raison de l'argent que celles-ci doivent contenir.

Faux indice de mine d'or.

Au Sud-Est de Ragnères, à 120 mètres à peu près au Nord-Est de la tour de Castelviel, vallon du Lys, au Sud, et à 40 ou 50 mètres de la grange de M. de la Ferrière de Saint-Mamet, dans une roche feldspathique blanche, quelquefois grisâtre, renfermant du quartz et du mica blancs, j'ai vu une masse quartzeuse dont je n'ai pu déterminer les limites, et qui contient des grains disséminés de pyrite ferrugineuse et cuivreuse, avec un peu de cuivre vert oxydé ou carbonaté en efflorescence: cette masse n'a aucun des caractères propres aux filons, elle est intimement liée au granite. Les gens du pays croyaient à l'existence d'une mine d'or dans cet endroit: il serait possible que la pyrite en contînt; mais elle est tellement dissé-

(1) Cette remarque, toute oiseuse qu'elle puisse paraître d'abord, n'est cependant pas indifférente pour la théorie des filons; le fait qui en est l'objet est un de ceux dont l'explication présente le plus de difficultés dans l'opinion la plus généralement admise, celle du professeur Werner, et de la plupart des géologues français.

(2) Depuis la rédaction de cette Notice, j'ai eu occasion, à la faveur de plusieurs ravins, de reconnaître le filon plombifère de Montauban, sur une étendue de plus de 800 mètr.

minée et si rare, qu'elle n'est point susceptible d'exploitation.

Je n'ai pu, malgré des recherches exactes, reconnaître le filon de mine de plomb et de cuivre annoncé dans l'ouvrage de Dietrich, comme existant dans la montagne de Montajoux, près du village du même nom, et comme présentant ses affleuremens sur une longueur de 500 toises. Le guide que j'avais pris dans ce village, et qui est un des anciens, m'a conduit sur l'emplacement d'une ancienne excavation aujourd'hui comblée; je n'y ai vu que quelques massifs de quartz très-dur, absolument stérile, et qui ont été déplacés; j'ai en vain cherché quelques traces du filon auquel ils ont dû appartenir, je n'ai trouvé que des débris de la même substance, renfermant très-rarement quelques traces de fer sulfuré décomposé (fer hépatique), mais aucune trace de galène; mon guide m'a assuré que l'on avait très-peu travaillé dans cette montagne, et qu'il ignorait si l'on y avait trouvé de la mine.

Filon perdu à Montajoux.

Il est probable que quelque éboulement aura fait disparaître les traces du filon. La roche constitutive de cette montagne a les mêmes caractères que celle de la montagne de Montauban, c'est un véritable rocher à filons. Il paraît, d'après les observations de M. de Beust, rapportées par Dietrich, que l'on devait trouver dans la montagne de Montajoux, beaucoup de mine de cuivre carbonaté vert.

Les mines d'Estenós et de Saléchan étaient dans la concession de M. de Gestos, celles de Ragnères de Luchon étaient concédées à une personne, qui faisait un trafic ruineux

Observations générales sur les mines précédentes.

pour les mines, de son privilège. Ces mines ont été en général fort peu exploitées; on n'y avait encore établi ni bocards, ni laveries, et l'on n'avait pu par conséquent tirer aucun parti du minerai extrait, si ce n'est du plomb sulfuré ou galène, qui s'emploie dans cet état pour le vernis des poteries.

L'exploitation des mines pourrait être reprise avec d'autant plus d'avantage dans cette partie des Pyrénées, qu'en général les montagnes y sont suffisamment boisées, et que la vigilance de l'administration forestière y a en grande partie détruit les abus qui nuisaient à la reproduction et à la conservation des bois.

Il ne reste de l'établissement qu'avait formé M. de Beust, à Saint-Mamet, près Bagnères, pour la préparation du bleu de cobalt, que des ruines.

Je ne terminerai pas ce Mémoire sans avoir parlé des établissemens minéralurgiques que j'ai vus à Toulouse; mais ici une réflexion m'échappe, c'est qu'il est surprenant que cette ville qui se trouve au centre de la communication des deux mers, qui est chargée d'une grande population presque inactive, possède si peu de grands établissemens industriels! Pour ce qui est de mon ressort, je ne puis citer que l'établissement de la fonderie de canons qui soit très-important. On devra bientôt au zèle actif et aux talens distingués de M. Berta, qui en est l'entrepreneur, la création d'une nouvelle usine, qui présentera un grand degré d'intérêt. Cet artiste s'occupe de construire les laminaires et autres machines nécessaires sur le canal de la rivière, pour fabriquer le cuivre

Etablis-
sement de
Smalt, rui-
né.

Etablis-
semens miné-
ralurgiques
à Toulouse.

Fonderie
de canons et
usine pour
le laminage
du cuivre.

en feuilles propres au doublage des vaisseaux: toutes les parties du mécanisme sont parfaitement disposées et dans des proportions bien déterminées, d'après les plans et dessins que M. Berta a eu la complaisance de me faire voir.

Un autre établissement qui pourrait devenir très-utile, est celui que M. Bosc, serrurier, et compagnie, ont formé près de l'Hôpital civil, sur la rive gauche de la Garonne: il consiste dans l'état actuel, 1°. en un martinets à cuivre sous lequel on forge des ustensiles de cuisine, compris avec la forge, dans un atelier séparé; 2°. en un second atelier composé d'une forge et de huit marteaux, dont les formes varient suivant leur destination: on y réduit le fer en carlets, en rondins, en verges crénelées que l'on débite en clous dans le même atelier; on y fabrique encore des outils aratoires; les marteaux sont disposés quatre à quatre sur deux lignes parallèles; ceux placés du côté du fourneau sont levés à bascule, et ceux du second rang sont soulevés par la tête (levier du second genre), au moyen d'un arbre commun mu par une roue hydraulique.

Le feu de la forge de l'atelier à cuivre est alimenté par le vent de deux soufflets qui reçoivent leur mouvement alternatif, au moyen d'un mécanisme dont l'idée n'est pas heureuse; une manivelle simple, fixée à l'arbre d'une roue hydraulique, fait mouvoir un levier, espèce de bielle qui communique le mouvement reçu à un levier semblablement disposé, au moyen d'un arbre horizontal se mouvant sur son axe, et à chaque extrémité duquel sont fixés les deux leviers: cette machine défectueuse ne conserve

Martinets
à cuivre et à
fer.

pour son effet, que la moindre partie de sa force initiale, et consomme par conséquent beaucoup trop d'eau.

Le feu de la forge du grand atelier est alimenté par le vent d'une trompe construite à l'instar de celles des forges des Pyrénées; des soufflets mus par un mécanisme simple, consommeraient beaucoup moins d'eau que cette trompe.

L'eau qui met en mouvement ces usines, est tirée du réservoir du moulin de l'hôpital, et amenée par un canal dans un autre réservoir placé à l'extrémité opposée de l'usine à fer, qui la distribue à la trompe, et par le moyen d'un autre canal en retour, sur les trois roues à augets qui impriment le mouvement aux soufflets et aux martinets.

M. Bosc a déjà projeté de fabriquer des faux, mais cette fabrication exigerait la construction d'un nouvel atelier. Quelles que soient les difficultés que présente l'exécution de ce projet, il mérite néanmoins d'autant plus d'être encouragé, qu'on ne saurait trop chercher à multiplier ce genre de travail sur les différens points de l'Empire français.

SUITE DE L'ESSAI

Sur la Géologie du Nord de la France.

Par J. J. O'MALIUS-D'HALLOY.

NEUVIÈME RÉGION.

LE HUNDSRUCK.

Je n'ai presque point étudié les contrées que je réunis dans cette région, et on ne doit considérer ce que je vais en dire, que comme l'ébauche d'un travail plus important réservé à d'autres observateurs. A cet égard, j'ai la satisfaction de voir que la partie la plus intéressante de ce pays, est la portion de la France septentrionale qu'on connaît le mieux (1),

Introduc-
tion.

On ne don-
nera que
quelques
faits sur
cette ré-
gion.

(1) Voyez, 1^o. les différentes Descriptions des mines de mercure du Palatinat, par MM. Schreiber, Beurard, etc., dans les nos. 4, 6, 7, 11, 12, 13, 17, 25 et 41 du *Journal des Mines*; 2^o. les Mémoires de MM. Beurard, Duhamel, Cavilier, etc., sur différens produits des départemens de la Sarre et du Mont-Tonnerre, nos. 11, 13, 34, 44, 46, 84, 88, etc. du *Journal des Mines*; 3^o. le Voyage géologique de Mayence à Oberstein, par M. Faujas de Saint-Fond (*Annales du Muséum d'Hist. nat.*, t. V, p. 294); 4^o. le Voyage de M. Collini que j'ai déjà cité.