

provenant de *Chabaussée*. Ces deux minerais étaient calcaires, et n'avaient pas besoin qu'on leur ajoutât de castine.

Fourneau et machine soufflante.

Les dimensions du fourneau et de la machine soufflante, étaient telles que nous les avons données dans le n°. 16 de ce Journal (tome 3), page 17.

Charges en 24 heures.

On passait en 24 heures 30 à 40 charges : chaque charge de 18 à 12 couches de mine, selon la qualité du charbon de houille, et chaque couche du poids de 24 kilogrammes. La charge moyenne était ainsi de 360 kilogrammes, et les 35 charges (par 24 heures) pesaient 12,600 kilogrammes.

On ajoutait, par chaque charge, 6 rasses de charbon de houille, pesant chacune 30 à 40 kilogrammes, selon la qualité de la houille : ce qui revient à 210 kilogrammes de charbon par charge moyenne, et à 7750 kilogrammes pour 35 charges.

Produit en fonte.

On obtenait par jour 2500 kilogrammes de fonte (produit moyen).

Conséquences.

D'où il est facile de déduire les rapports suivans : dans les hauts fourneaux du *Creuzot*, où l'on traite le minerai de fer avec le *charbon de houille*,

Le combustible est au minerai. . . : 595 : 1000

La fonte est au minerai. : 198 : 1000

Le combustible est à la fonte. : 3020 : 1000

Observations sur la machine soufflante.

A cette grande consommation de combustible (qui est due évidemment au peu de richesse du minerai), il faut encore ajouter celle qui a lieu sous la chaudière de la machine soufflante. (*Voyez le Journal des Mines*, n°. 16, t. 3, p. 16), et qui s'élève à 3500 kilogrammes par jour, c'est-à-dire, à un kilogramme et deux cinquièmes, par kilogramme de fonte. A. B.

JOURNAL DES MINES.

N°. 81. PRAIRIAL AN II.

M É M O I R E SUR L'ANTHRACITE.

Par le Cit. HÉRICART DE THURY, ingénieur des mines.

LE but que nous nous sommes proposés dans ce Mémoire, n'a pas été de nous arrêter à considérer tous les gisemens particuliers de l'anthracite, mais d'examiner seulement ceux qui peuvent nous donner le plus de lumière sur la nature de cette substance, et nous servir à relever les erreurs qui ont été commises jusqu'à ce jour, soit sur sa formation, soit sur sa manière d'être disposée dans le sein de la terre.

I. ANTHRACITE DU CHEVALIER AUX CHALANCHES.

Le clos du Chevalier, depuis la commune d'Allemont en Oisans, et à 4 myriamètres est-sud de Grenoble, est une pelouse de gazon, élevée de 2563 mètres (1315 toises) au-dessus de la mer, sur la pente sud-est de la montagne

Nature de la montagne et sa situation.

Volume 14.

L

de même nom , à environ 1812 mètres (930 toises) au-dessus de la Romanche , entre le ruisseau de Baton au nord-ouest , et la montagne des Chalanches au sud-est.

Ce endroit est dominé par le pied du Chevalier , dont la cime est élevée de 2664 mètres (1367 toises) au-dessus de la mer , et se dirige en crête étroite et aiguë , du sud-ouest au nord-est , escarpée de tous côtés , celui du sud excepté , où ce pied se présente sous une pente de 40 degrés.

Au nord la crête se confond avec la grande chaîne de Belledonne , dont les Chalanches et la grande Roche ne sont que deux branches plus avancées au sud-est.

Au pied de la pente , est un amas de fragmens de roches primitives , qui sont entraînés du Chevalier par les lavanges. Cet amas , appelé *Moraine* dans les Alpes , est connu ici et dans tout l'Oisans , sous celui de *Clapis*.

Les roches qui constituent cette montagne , sont des roches d'amphibole , de quartz , de feldspath , et particulièrement des roches micacées. Elles sont toutes compactes et solides , vertes , grises , noirâtres ou blanchâtres.

Celles amphiboliques sont verdâtres ou noirâtres , laminaires et feuilletées. Quelquefois la masse est fendillée. Elle contient alors de l'épidote vert dans ses fissures.

Le quartz micacé feuilleté ou gneiss quartzeux , et l'amphibole , sont en général les roches les plus abondantes. La première forme , le sommet de la crête , qui est aiguë , déchirée et à nu dans toute sa longueur.

Le sommet du pied du Chevalier est isolé

et séparé du reste de la crête par une déchirure ou ravin profond et escarpé , qui , descendant vers le sud-est , charrie journellement au Clapis le détrit et les blocs éboulés de ce pied.

Cette déchirure a découvert l'intérieur de la montagne ; on y voit les couches de diverses substances , dont nous avons parlé plus haut , dirigées du sud-est au nord-ouest , et inclinées du nord-est au sud-ouest , sous des angles qui varient , mais dont le moyen peut être de 45°.

Les lavanges ont mis à nu dans ce ravin un filon perpendiculaire , qui , traversant à angle droit la direction de la crête , se dirige du nord-ouest au sud-est , se montre sur les deux flancs du pied , et s'étend peut-être à l'ouest dans la montagne qui est sur la rive droite du ruisseau de Baton , à plus de 5 kilomètres , où on en distingue un semblable.

Le filon du Chevalier est de quartz d'un côté , et de baryte sulfatée de l'autre. Le quartz , en partie cristallisé , est au nord-est , et la baryte en masse blanche compacte à cassure rhomboïdale , au sud-ouest. Ces deux substances , la première plus particulièrement , contiennent du fer sulfuré dodécaèdre pentagonal , à cristaux variés par leur volume ; entre le quartz et la baryte , on trouve du manganèse oxydé noir et d'un blanc argentin. L'épaisseur moyenne de ce singulier filon est de 0,8 à 1 mètre.

A environ dix ou douze mètres , sud , de ce filon , on en voit un autre de quartz compact , qui s'enfonce dans la montagne : il est incliné du nord-est au sud-ouest de 20 à 25 degrés , et a une direction nord et sud , il va probablement joindre le premier.

Le clapis de la pente *est* de la montagne, augmentant d'année en année, il recouvre une partie des herbages qu'offrait autrefois la pente du clos du Chevalier, et voile actuellement à l'observateur un sujet d'étude curieux et intéressant, toutes les fois qu'il peut le saisir comparativement avec d'autres, déjà observés dans des montagnes semblables ou de nature différente : *la superposition du terrain secondaire sur le sol primitif*. Ici, cette observation ne peut avoir lieu, la nature se refuse aux désirs du géologue, il faut, par des fouilles et des attaques, l'interroger d'une manière plus précise. Mais les recherches et les tranchées, qui ont été faites dans cette pente est de la montagne, vers la grande couche (ravin large et profond, par où descendent les lavanges), qui descend aux Chalanches, les substances qui ont été mises à nu par ces travaux, et qui sont entraînées sur la pente, offrent des moyens suffisans de déterminer la nature et même la manière d'être des couches dont cet endroit est composé.

Terrain
secondaire
sur le pri-
mitif.

Après avoir quitté les baraques et les travaux des Chalanches, laissant à gauche les rochers brûlés et les travaux de la Balme, on monte au nord dans la grande couche, environ 487 mètres (350 toises), sur une pelouse superposée sur le primitif, qui, à découvert de distance en distance, est, ainsi qu'au Chevalier, composé de roches micacées, quartzueuses et amphiboliques. A la hauteur, dont nous venons de parler, la pente devient plus escarpée, elle s'élève d'une manière plus rapide jusqu'au clapis. Toute cette partie, également en

herbage, est composée de couches secondaires qui sont à nu dans quelques endroits. Ces couches sont dirigées du sud-ouest au nord-est, et inclinées du nord-ouest au sud-est. Là on rencontre :

1°. Des schistes argileux tabulaires, noirs, un peu micacés ;

2°. Des schistes argileux noirs pyriteux ;

3°. Un grès granitoïde, ou brèche à fragmens primitifs ;

4°. Un schiste argileux, noir, compacte, veiné de feuilletés moins foncés en couleurs. (Ce schiste a été employé avantageusement comme schiste novaculaire, par le nommé Sattler, maître mineur des Chalanches).

5°. Un schiste noir impressionné de végétaux. Ces empreintes sont, ou entièrement converties à l'état de charbon, ou blanches et filamenteuses dans leur cassure transversale, et ayant l'aspect soyeux de l'asbeste, dans leur cassure longitudinale, celle dans laquelle les schistes s'effeuilletent; les empreintes blanchâtres paraissent recouvertes d'une terre verdâtre stéatiteuse. D'après des études suivies, il m'a paru que les premières, celles charbonnées, avaient appartenu à des tiges ligneuses, dont il est difficile de déterminer la nature d'une manière précise; tandis que les autres, dues à des plantes herbacées, ont beaucoup d'analogie avec des fougères, des larex, des gramens, des bromes, des équisètes, etc. etc. Ces diverses empreintes sont aussi variées qu'intéressantes.

6°. Une couche qui se trouve sur le dernier schiste, et qui présente une couleur noire et un aspect semblable à celui de la houille; ce-

pendant elle diffère essentiellement de ce combustible , ainsi qu'on va voir :

7°. Un nouveau schiste , à empreinte , qui sert de toit à la couche précédente.

8°. Une brèche granitoïde, quartzeuse, brune ou rougeâtre.

9°. Un poudding quartzeux , à grain fin.

10°. Enfin , une légère couche de terre végétale , manquant en beaucoup d'endroits , et dans les autres couverte d'une herbe fine , qui forme un excellent pâturage.

Couche noire bituminiforme.

Cette couche a une épaisseur de 0^m,297 à 0,325 , elle est dirigée du sud au nord et inclinée de l'ouest à l'est , sous un angle de 30 à 35 degrés ; maintenant elle se voit au jour , mais dans le principe , recouverte entièrement de gazon , cette substance n'a pu être connue que par les divers fragmens qui se trouvaient arrachés et entraînés dans les couches.

L'aspect de ces fragmens , leur ressemblance avec la houille , et l'espoir d'employer avantageusement cette substance dans les forges , ont fait tenter quelques travaux à une époque reculée. Avant les recherches de 1781 , on reconnaissait encore l'emplacement de celles des premiers exploitans , par les cavités et les éminences qui se montraient à la surface. Leur nombre prouvait que cette couche avait été ataquée en plusieurs endroits. On ne peut aujourd'hui recueillir aucun renseignement sur l'époque de ces premiers travaux qui paraissent avoir été faits en décombrant. Les pâtres sont

probablement ceux qui découvrirent les premiers cette substance , et qui l'essayèrent pour entretenir les feux de nuit , cette partie de la montagne étant entièrement dénudée , et les bois se trouvant à plus de 974 mètres (500 toises) de ces pâturages.

En 1781 , époque où la nature de l'anthracite n'était pas encore déterminée , l'inspecteur des mines , Schreiber , ayant reconnu le gît d'une substance qui se présentait avec tous les caractères de la houille , fit ouvrir une tranchée de 29 mètres ou 15 toises , pour s'assurer de sa nature , et savoir si ce prétendu charbon ne s'améliorerait point en s'enfonçant dans la montagne ; comme elle se montrait avec les mêmes caractères , et que la surface était plus solide , il fit continuer les travaux en galerie , qui fut poussée de 3 mètres environ ; mais à cette profondeur la couche n'annonçant aucune amélioration , et éprouvant même un étranglement d'autant plus sensible qu'on avançait davantage la galerie , on suspendit cette recherche : à l'extrémité de la galerie , l'inclinaison était de 20 degrés à l'est. Les eaux n'incommodaient point cet ouvrage : elles ne provenaient que d'un léger suintement dans les couches de schiste.

Ces eaux , qui sont douces , sont recueillies précieusement dans les couches pour abreuver les bestiaux qu'on y mène. Ce sont les seules qu'on trouve en été , quand les lavanges sont descendues entièrement , et quand toutes les neiges sont fondues.

Caractères de ce Fossile.

10°. *Caractères essentiels.* Il ne donne point

de pétrole à la distillation. Sa combustion est lente et difficile, et sa couleur est noire ou noirâtre.

2°. *Caractères physiques.* — *Pesanteur spécifique*, 1,8185. *Dureté.* Il raie la houille, le jayet et le fer carburé. Il est friable. *Eclat.* Il est très-éclatant dans sa cassure récente. *Couleur.* Il est noir ou noirâtre mêlé de brun. Celle de la poussière diffère peu de celle de la masse. *Tachure.* Il ne déteint que faiblement sur les doigts dans les fragmens intacts et dans la cassure récente; mais dans ceux qui ont séjourné à l'air extérieur, et qui ont éprouvé un commencement d'altération, il déteint plus fortement, et lorsqu'elle est pulvérisée et passée avec frottement sur le papier, les traces sont beaucoup plus sensibles et d'un gris noirâtre. *Odeur.* Pulvérisé, il donne l'odeur du charbon de bois si on l'humecte. *Action de la lumière.* *a Réfléchié.* Quelques échantillons offrent des reflets irisés très-brillans. *b Réfractée.* L'opacité est complète.

3°. *Caractères géométriques.* — *Cassure.* Elle est irrégulière. Il éclate en fragmens plats. *Contexture.* Il est stratiforme en feuilles ou en lames, quelquefois conchoïdes. Elles le sont davantage dans la cassure en travers; mais souvent les lames convexes sont si petites, qu'elles lui donnent un aspect granuleux brillant.

4°. *Caractères chimiques.* *a* Au chalumeau il éclate; mais chauffé lentement il se couvre d'une poussière blanchâtre, et finit par donner un verre noirâtre. *b* Il fait détonner le nitre. *c* Exposé au feu avec ou sans courant d'air, il

pétille excessivement, et éclate en feuillets plats qui rougissent sans s'altérer. *d* Pulvérisé il se consume sans flamme sensible, sans boursofflement, et en ne répandant ni odeur, ni fumée. Il laisse après la combustion un résidu de 2,75 pour 100, de couleur brune-rougeâtre, et qui est composé de fer, de silice et d'alumine. *e* Il faut lui donner le contact continuel de l'air atmosphérique pour consumer entièrement le carbone. A l'instant où on met une nouvelle surface en contact avec l'air, on aperçoit une légère flamme qui voltige à la surface, mais qui ne dure qu'un moment.

Analyse.

A. On a pulvérisé un échantillon pris au hasard, et 100 grammes ont été mis dans un scorificatoire sous la moufle d'un fourneau d'essai.

B. Dès que la substance a commencé à rougir, nous l'avons sorti du fourneau pour nous assurer si elle donnait de l'odeur ou de la fumée; mais nous n'avons reconnu ni l'une ni l'autre, nous avons seulement remarqué une légère flamme bleue, qui voltigeait à la surface chaque fois que la masse était remuée pour être mise en contact avec l'air; cette flamme n'est point due à du soufre, dont ce fossile ne contient nul atôme.

C. Ayant été plus de deux heures et demie sous la moufle, on a retiré le test. Le résidu de la combustion pesé était de 2 grammes 75.

D. Ce résidu, de couleur brune-rougeâtre, a été dissous dans l'acide muriatique, qui ensuite a été évaporé à un feu doux.

E. On a étendu d'eau, la silice s'est précipitée; elle a été lavée. Séchée elle pesait 0,95 grammes.

F. Dans la dissolution D, qu'on a étendu d'eau, on a versé du carbonate de potasse, on a eu un précipité rougeâtre. Pour s'assurer s'il ne contenait point de l'alumine, on l'a fait bouillir dans une dissolution de potasse caustique, puis on a filtré. Lavé et séché le précipité pesait 1,4 grammes, et était d'oxyde de fer très-pur.

G. La liqueur alcaline F, a été sursaturée d'acide muriatique, puis on y a versé du carbonate de potasse. Saturé, il s'est formé un précipité blanc, qui était de l'alumine, et pesait 0,3 grammes.

Il suit de cette analyse que le fossile du clos du Chevalier est composé de

	grammes.
Carbone.	97,25
Oxyde de fer.	1,50
Silice.	0,95
Alumine.	0,30
	100,00

Observation. La matière combustible, le carbone, ne se consumant que très-lentement et très-difficilement, nous avons jugé que le contact continu de l'air atmosphérique était indispensable, et qu'il fallait de plus souvent renouveler la surface de la masse pulvérisée pour hâter sa combustion totale, qui néanmoins n'a pu être complète qu'après deux heures et demie de calcination.

Caractères distinctifs.

1°. Avec la houille. Moins dure et plus légère, quand elle est pure, celle-ci donne d'ailleurs du pétrole à la distillation.

2°. Avec le jayet, dont ce fossile affecte quelquefois le tissu. La pesanteur spécifique de celui-ci est 1,259. Sa cassure est ondulée, peu luisante; la couleur d'un noir foncé. Il répand en brûlant une odeur âcre qui, par fois, est aromatique; d'ailleurs, à la distillation, il donne un acide particulier.

3°. Avec le fer carburé. Celui-ci déteint facilement et tache le papier en y laissant des traces plombées et brillantes, tandis que le fossile du Chevalier n'y laisse qu'une couleur brune-noirâtre, et que, d'ailleurs, le fer ne s'y trouve qu'accidentellement, au lieu que dans le carbure, il est partie essentielle.

4°. Avec le fer chromaté. Celui-ci raie le verre. Sa pesanteur spécifique est 4,0326, et il colore en vert le borax.

Variétés de ce fossile.

1°. Variétés de structure. — a Compact, à lames écailleuses, brillantes, plus ou moins conchoïdes. b Jaïforme. Il a la texture du jayet, mais la cassure est plus ondulée.

2°. Variétés de couleur. Noir, brun ou noirâtre. La cassure le présente quelquefois avec une teinte jaune, qui est accidentellement due à l'oxyde de fer infiltré.

3°. Variétés par accidens de lumière réfléchie. Irisé. Les reflets sont plus ou moins vifs,

mais, en général, ils ne se présentent jamais avec les vives couleurs qu'on remarque dans la houille irisée.

Annotations.

Tous les caractères du fossile, que nous venons d'examiner, le rapprochent évidemment du combustible non-métallique, connu dans le principe sous les noms de *houille* ou *charbon incombustible*, de *blende charbonneuse*, et aujourd'hui sous celui d'*anthracite*; mais comment le rapporter à cette substance, puisque l'auteur de la *Cristallographie* dit, d'après le célèbre Dolomieu, que l'*anthracite appartient exclusivement aux terrains primitifs, et qu'il y prouve l'existence du carbone, indépendamment de celui formé dans les autres terrains par la désorganisation des substances végétales ou animales.*

Les caractères physiques et chimiques de ce fossile, lui assignent sa place parmi les combustibles simples. Ses caractères sont ceux de l'*anthracite* qui, jusqu'à ce jour, a été regardé comme appartenant au terrain primitif; cependant les empreintes végétales qui se trouvent dans les schistes formant le toit et le mur de ce fossile, celles carbonées qui se trouvent tant dans ces schistes que dans sa masse, les brèches quartzuses, granitoïdes, qui recouvrent cette substance, enfin, les empreintes végétales de ces brèches, prouvent évidemment que cet *anthracite* a été formé depuis l'existence et par la destruction des êtres organisés.

L'analyse que nous avons rapportée, celles (dont nous allons donner le résultat) de di-

vers fossiles semblables, dont le gisement est le même, et présente les mêmes phénomènes et la plus grande analogie, prouvent que s'ils sont reconnus *anthracites*, on ne peut dire qu'ils démontrent l'existence du carbone indépendamment des êtres organisés; mais toutefois en affirmant que cette substance appartient au sol secondaire, et que, voisin du primitif, il est d'une formation de beaucoup postérieure à la sienne, nous reconnaissons encore que le carbone a pu exister avant l'organisation des végétaux et des animaux; puisqu'à l'état d'acide et uni à la chaux, il forme des masses considérables de chaux carbonatée primitive dans les terrains de précipitation, qui sont de beaucoup antérieure à la création.

II. ANTHRACITE DE VENOSE EN OISANS.

A deux myriamètres sud-est du bourg d'Oisans, et sur la rive droite de la Venose, torrent qui va se jeter dans la Romanche, où est pratiqué le chemin qui mène aux deux communes de Venose et de Saint-Christophe, sont les rochers de Ferrarey, ainsi appelés du nom d'un hameau voisin dépendant de Venose.

Ces rochers sont composés d'un gneiss très-quartzeux et abondant en mica, qui est en bancs dirigés au nord, sous des inclinaisons qui varient depuis 50 jusqu'à 80 degrés.

Sur ces gneiss et avant d'arriver au hameau de Ferrarey, on trouve à droite des schistes noirs, argileux, dont la direction et l'inclinaison sont les mêmes que celles des roches micacées.

Dans ces schistes on voit à mi-côte des fouilles

nombreuses, faites sur des couches noires qui ont l'aspect bitumineuses, et entremêlées de veines et de rognons d'une substance semblable à la houille, mais qui paraît en différer essentiellement et se rapprocher de l'antracite.

Ces couches (1) sont dirigées du sud au nord, elles ont une inclinaison à l'est, qui est très-variée, et entre 50 et 80 degrés. Elles alternent avec des bancs plus ou moins épais de *schiste micacé à empreintes végétales recouvertes d'une brèche quartzreuse, micacée, granitoïde.*

Parmi les empreintes végétales des schistes, on trouve des roseaux, des fougères, des prêles, des gramens, etc.

La substance extraite est mêlée avec $\frac{2}{3}$ de charbon de bois pour le service de la forge, et $\frac{1}{3}$ de bois seulement pour la cuisson de la chaux.

Caractères. Ils sont absolument semblables à ceux de l'antracite du Chevalier. Point de boursoufflement, point d'odeur, de fumée, etc.

Analyse. Elle a été faite comparativement avec la première. On a suivi les mêmes procédés, et après plusieurs heures d'un feu violent,

(1) Les fouilles qui ont été faites dans ces couches sont très-nombreuses, et sans aucun principe d'exploitation. Il paraît qu'on y a exploité des couches qui avaient plus de 2 mètres d'épaisseur; mais le plus communément elles n'ont que 0^m, 325, et souvent elles n'ont que 0^m, 1.

A en juger par le grand nombre de fouilles, il y a lieu de croire que cette substance a été attaquée, il y a longtemps, pour la première fois.

on a trouvé 10,75 grammes d'une terre argileuse d'un rouge violet, qui donnait de l'alumine, de l'oxyde de fer et de la silice avec un peu de chaux.

Observations. Cet anthracite se trouve entre des *schistes à empreintes végétales*, recouverts d'une brèche granitoïde, qui n'est assurément qu'un dépôt secondaire, mais posé immédiatement sur les roches primitives.

III. ANTHRACITE DE LAVAL ET DE S^{TE}-AGNÈS.

Analysée en l'an 5 au laboratoire du Conseil des mines, par le Cit. Vauquelin, cette substance fut jugée être de l'antracite.

Sur le revers septentrional de la chaîne primitive, qui forme la rive gauche de l'Isère, près de Laval en Graisivaudan, et dans la montagne de Grangelin, se trouvent des schistes argileux, bleus ou noirâtres, dirigés de l'est à l'ouest, avec une inclinaison d'environ 60 degrés au midi, parmi lesquels on a fait autrefois des recherches éboulées aujourd'hui et recomblées: dans les déblais, on trouve des empreintes végétales.

En l'an 5, S. Perrier fit faire une galerie pour traverser une de ces couches, à quelques toises au-dessous du jour; on rencontra effectivement une substance noire, d'un aspect brillant, en couche de plusieurs décimètres de puissance.

Essayée, cette substance, dont les caractères sont ceux de l'antracite, ne permit plus aucun espoir du succès avantageux dont on s'était flatté.

On croit que les couches d'anthracite de Laval ou de la montagne de Grangelin, sont les mêmes que celles qu'on a attaqué au revers de cette montagne, dans la commune de Sainte-Agnès, mais qui n'ont rien produit de différent de celles de Laval.

Si ces exploitations avaient eu plus de succès, elles auraient pu, par leur position, devenir très-intéressantes, car on aurait, et à peu de frais, descendu les produits jusqu'aux bords de l'Isère, d'où ils auraient été transportés par cette rivière à Grenoble, Voreppe, Moirans, Tullin, Valence, et même jusqu'au Rhône.

Analyse. Dans les diverses analyses qui ont été faites de ce combustible, le résidu a varié entre 10 et 12 pour 100 de résidu, en ne répendant ni odeur, ni fumée.

IV. ANTHRACITE DES ROUSSES.

Les Rousses (montagnes primitives), sont distinguées en grandes et petites Rousses. Les premières forment une chaîne, dirigée du sud au nord; les secondes leur sont parallèles, inférieures de plus de 300 mètres, et séparées par un plateau sur lequel il y a un grand nombre de lacs. Les neiges et les glaces sont perpétuelles dans quelques points de cette grande chaîne, qui est composée de roches feldspathiques, quartzieuses, micacées, pétrosiliceuses, etc.

Au sud de cette chaîne, au-dessous du lac Blanc, et au-dessus de la commune d'Huez, on voit des schistes noirs, *micacés à empreintes végétales*, entre lesquels on trouve une couche

che d'anthracite, qui a, par ses caractères, la plus grande analogie avec celui du Chevalier.

Analyse. Traité comme les premiers, il s'y est conduit pareillement, et a laissé un résidu de 15,50 grammes d'un rouge violet.

Nous pourrions entrer dans quelques détails sur ces divers gîtes de l'anthracite, mais comme ce ne serait plus qu'une répétition fastidieuse, je me contenterai d'ajouter que partout où l'inspecteur des mines Schreiber a été à même d'étudier cette substance, il l'a reconnue d'une *formation secondaire*, dans des schistes à empreintes végétales, et toujours dans le voisinage du sol primitif, sur lequel sont posés les schistes qui lui servent de mur.

Anthracite d'Auris, du mont de Lans, St-Barthelemi, etc.

V. OBSERVATIONS SUR L'ANTHRACITE (1).

Par M. Hoffmann.

« M. Widenmann nous a déjà fait connaître (*Journal du Mineur*, t. 1, p. 609), un fossile trouvé en Hongrie dans un filon latéral du principal filon de Spitaler à Schemnitz. Ce fossile a beaucoup d'analogie avec

(1) Les diverses observations que je viens de faire connaître sur les gîtes de l'anthracite de Poisans, et les réflexions que j'ai faites sur l'erreur commise à l'égard de la formation de ce combustible, ayant intéressé l'inspecteur des mines Schreiber, il voulut bien me faire l'amitié d'augmenter mon Mémoire, en traduisant du *Journal des Mines de Freyberg* (tome 5, page 465) des observations de M. Hoffmann, qui viennent à l'appui de notre opinion, et dont je vais joindre ici l'extrait.

» celui décrit par M. Struve. (*V. Journal de
» Physique*, janv. 1790, la traduction du Mé-
» moire de Struve). M. Widenmann nous mar-
» qua en même tems que dans la collection de
» M. Hardinguer, il se trouvait du charbon de
» terre incombustible, que ce savant avait reçu
» de France. Ce charbon avait les mêmes carac-
» tères qu'une substance trouvée à Kœnigsberg,
» avec de l'argent natif, et paraissait être éga-
» lement un charbon incombustible (1) ».

M. Hoffmann décrit ensuite deux échantil-
lons qu'il possède. Le premier, qu'il doit au
chevalier Napione, de Turin, est des envi-
rons d'Aost en Piémont, non loin des divers gîts
de l'Oisans.

L'autre échantillon vient de Gera dans le
comté de Reuss.

*Anthracite de Lischwitz, près Géra. Carac-
tères, par M. Hoffmann.*

« A l'extérieur il est d'un noir obscur. Il
» est compacte.
» Dans l'intérieur il est fortement écla-
» tant, sur-tout dans la seconde espèce de
» cassure.
» La cassure est, en général, très-irrégu-

(1) Sans vouloir tirer d'analogie de cette particularité,
nous dirons que le gît de l'anthracite, du clos du Chevalier
aux Chalanches, est dans le voisinage des mines d'argent de
cette montagne, où l'argent natif a été trouvé fréquemment
dans les filons; mais je ne puis cependant dissimuler que les
filons de la Balme, quoique dans la même montagne, en
sont à plus de 800 mètres.

» lière, et en feuillets épais. Sa cassure en
» travers est conchoïde et évasée. Il éclate
» en fragmens plats, un peu indéterminés.

» Il est opaque, et déteint assez forte-
» ment.

» Il est tendre. Il s'approche même quel-
» quefois du très-tendre, et souvent du
» friable.

» Il se casse facilement.

» Il est léger.

» Dans les endroits altérés, la cassure n'est
» point schisteuse, mais elle est tremblottante
» (*Schinearnd*). Ces endroits sont tendres et
» friables.

» Extérieurement il est de place à autres,
» entremêlé et traversé de quartz blanc-gri-
» sâtre ».

Vient ensuite la description de diverses ana-
lyses. M. Hoffmann, dans chacune d'elles, a
obtenu 88 pour 100 de perte. Comme il a agi
sous la moufle d'un fourneau d'essai, et comme
ailleurs il dit qu'il n'avait fait que concasser et
non pulvériser sa substance, et qu'après plusieurs
heures de combustion, sans odeur ni fumée, il
obtenait seulement une légère flamme bleue,
chaque fois qu'il donnait une nouvelle surface
en remuant la masse, on peut présumer que la
combustion n'avait pas été parfaite; ainsi qu'il
est facile de s'en assurer par ce qu'il ajoute
plus bas: « Je répétai cette expérience plu-
» sieurs fois, et même ayant pulvérisé par-
» faitement ce fossile, pour lui donner la plus
» grande surface possible, après la combustion
» qui ne volatilisa que 83 pour 100; les par-

» celles du résidu avaient encore un éclat ordinaire, et une couleur grise qui, quelquefois, tirait sur le gris de perle, et tombait même dans le brun ».

Mais ce qui est plus intéressant pour les caractères chimiques de l'antracite, est l'observation suivante : « J'ai remarqué, dit M. Hoffmann, qu'il faut 8 à 9 parties de nitre pour détruire la substance combustible d'une partie de ce fossile ».

Description du gît de l'antracite de Lischwitz, par M. Roemer (1).

Cette prétendue couche de houille se trouve près des frontières méridionales de l'électorat de Saxe, dans le cercle de Neustadt, où le territoire du comté de Reuss-Gera commence.

A environ une heure au sud de la ville de Gera, est situé le village de Lischwitz dans le vallon d'Elster. C'est à l'extrémité de cet endroit, et à 8 mètres du pont d'Elster, et dans le domaine de M. Ziegenhirtz, que se trouve cette couche.

La partie de la montagne dans laquelle elle est située, s'élève très-rapidement depuis le vallon d'Elster, dont la direction est du sud au nord, jusqu'à la hauteur de 100 mètres. A cette hauteur, la montagne s'élève et descend alternativement plus doucement vers l'est, et s'étend de cette manière à quelques myriamètres de distance.

(1) Cette description, qui suit les observations de M. Hoffmann, est entièrement extraite du *Journal de Freyberg*, que nous avons déjà cité.

L'endroit où la prétendue houille se trouve, se distingue par sa hauteur considérable. Au sud et au nord les montagnes s'abaissent, de sorte que cet endroit forme une montagne distincte, appelée dans le pays *Zoitsberg*.

Au premier aspect de ces montagnes, on pourrait croire que le schiste argileux primitif, constitue leur masse, d'autant qu'elles sont attenantes, et font suite à celles primitives de Voigtland; mais si on observe cette partie dans laquelle existe le fossile, on ne peut la considérer que comme étant d'une seconde, mais très-ancienne formation.

Ces couches ont toutes la même direction, celle de 6^h heure, avec une inclinaison de 50 degrés au nord. On voit, dans la figure première, que le toit et le mur de la couche sont des mêmes schistes argileux, qui, d'après leur gisement et leur texture, indiquent les montagnes à couches (*Flegsberg*). On y remarque souvent les ondulations et les couches contournées, qui appartiennent aux montagnes calcaires secondaires. On trouve d'ailleurs une couche de schistes argileux, qui divise un grès granitoïde de plusieurs mètres d'épaisseur, contenant beaucoup d'empreintes végétales et des pétrifications de corps marins, qui, également abondans dans les schistes argileux, les modifient et les présentent avec l'aspect le plus agreable (1).

Fig. 22

(1) D'après les caractères et les analyses de ce fossile, par M. Hoffmann, s'il est jugé antracite, par la présente description de M. Roemer, fidèlement traduite, pourrait-on persister à regarder cette substance comme appartenant au terrain primitif et de formation primordiale ?

La base de cette montagne est recouverte de couches d'une formation beaucoup plus récente, qui consistent en grès quartzeux, et en pierres calcaires. Le grès se voit aux environs de Gera, à la surface de la terre; mais au-dessous de cette ville, il est toujours recouvert par le calcaire, qui renferme beaucoup de débris de corps marins pétrifiés.

Recherches
et projets
d'exploita-
tion.

En 1779, deux mineurs qui avaient travaillé dans des houillères, reconnurent cette couche; ce qui était d'autant plus facile, qu'au sommet du Zoitsberg, l'affleurement de cette couche, par sa position naturelle, se voit très-distinctement.

M. Wolframsdorf qui, en vertu d'un accord avec M. Ziegenhirt, entreprit l'exploitation, fit faire une galerie de 80 mètres de longueur, en partant du vallon d'Elster; mais trompé par ses deux mineurs, il se dégoûta de cette recherche, et l'abandonna.

Dix ans après, n'ayant pour tout renseignement, que la certitude d'une couche d'un fossile semblable à la houille, et épaisse d'un mètre en divers endroits, sans aucune connaissance des travaux antérieurs, sur la position avantageuse du gisement qui pouvait être sur-le-champ attaqué, même dans une profondeur considérable, associé avec M. Wolframsdorf, je me déterminai à faire de nouvelles recherches pendant l'été de 1789.

A cet effet, je demandai six mineurs à M. Glaser, directeur-général des mines à Camsdorff, et je commençai mes travaux. Le rétablissement de la galerie, qui était entièrement éboulée, me parut pour le moment l'ouvrage le

plus essentiel et le plus propre pour l'examen de la couche; mais je trouvai, dans l'exécution de cet ouvrage, plus de difficultés que je ne me l'étais imaginé, et c'est au point que ces recherches m'auraient moins coûtées, si, dans le principe, j'avais ouvert ma galerie dans les schistes, au lieu de la faire dans la couche.

La poussée du toit et les blocs de rochers éboulés, m'obligèrent de placer des doubles pieds droits très-rapprochés, de 0^m,3 en 0^m,3, quelquefois même de 0,15 en 0,15, sans quoi l'avancement des limandes au ciel de la galerie aurait été impossible.

Le sol de la galerie n'était pas plus solide, et occasionnait beaucoup de travail pour le placement des semelles. Je crus même que les anciens mineurs avaient exploité la couche sous ma galerie, mais je découvris ensuite qu'on avait précédemment poussé une galerie de 20 mètres de longueur, à 4 mètres au-dessous de celle dont il s'agit.

La cause qui avait forcé de suspendre cette galerie, et d'en avancer une à 4 mètres au-dessus, ne peut être attribuée qu'à sa situation trop voisine de l'Elster, qui, dans ses crues d'eau, devait souvent noyer cette galerie.

Dans une étendue de 30 mètres depuis l'entrée de la galerie, j'avais peu d'occasion de voir et d'examiner la couche, je pouvais seulement conclure, par le volume des blocs de notre prétendue houille, qui venaient du ciel de la galerie, que l'épaisseur de la couche était souvent d'un mètre. Après ces 30 mètres j'arrivai à un puits qu'on avait foncé dans la couche.

Comme ce puits n'était point comblé, et qu'il paraissait n'y avoir que peu d'eau, j'en entrepris l'épuisement, dans la vue de reconnaître la couche dans sa profondeur, et de voir si je pourrais tenir cet ouvrage à sec. L'épuisement des eaux, qui se fit avec des seaux, parut d'abord impossible, parce que la mofette empêchait d'ôter le vieux boisage qui, éboulé, obstruait le puits, que ces bois arrêtaient les sceaux, et de plus nous empêchait de boiser; mais lorsque j'eus fait prendre au jour plusieurs seaux d'eau, et que je les eus fait jeter dans le puits, la mofette s'éleva peu à peu, répardit d'abord une odeur désagréable, mais bientôt nous permit de faire les travaux nécessaires dans le puits. L'odeur y était cependant encore si forte, que les mineurs ne pouvaient y rester qu'une demi-heure au plus. Après que tout eut été réparé, on épuisa les eaux en une journée, et la mofette disparut entièrement. À l'égard des eaux, elles pouvaient être épuisées commodément avec une pompe à bras d'homme, ce qui me surprit d'autant plus, que je m'étais figuré que les eaux du fond devaient être abondantes, la rivière d'Elster coulant à 30 mètres de ce puits, près l'entrée de la galerie, ses eaux pouvaient s'infiltrer dans nos travaux à travers les schistes.

Les observations que je fis dans ces travaux se réduisent aux suivantes: 1°. La couche était dans ce point très-divisée, et cela d'une manière telle qu'une partie s'approchait du toit, et l'autre du mur. On avait fait, sur la veine du toit, une poursuite de quelques mètres, mais comme elles'y terminait en forme de coin,

on l'avait laissée pour reconnaître la veine du mur.

20. Le puits avait 10 mètres de profondeur, et comme on y avait exploité les deux veines, il avait plus de 4 mètres de largeur. Dans la profondeur la puissance de la veine du toit diminue, et je pense que, plus bas, elle disparaît entièrement. La veine du mur s'élargit au contraire, et a 1 mètre d'épaisseur.

Quoiqu'il ne me restât plus aucun espoir sur le succès de mon entreprise, néanmoins la continuation des travaux sur cette substance incombustible, encore inconnue, me parut pourtant nécessaire pour acquérir une connaissance exacte de son gisement. Dans cette vue je fis continuer le déblaiement de la galerie sur la veine du mur, ce qui se fit avec d'autant moins de difficulté, qu'il n'y avait que de petits éboulemens de distance en distance. Du pied du puits, dans une longueur de 55 mètres à l'est, on arriva à l'extrémité de la galerie. Dans cette longueur, la couche avait éprouvé plusieurs étranglemens, au point même que dans de très-courts espaces, son épaisseur d'un mètre se réduisait à celle de quelques centimètres.

Les couches de ce fossile, en divers endroits, alternaient avec du quartz qui faisait varier la masse d'une manière agréable (1). Quand la couche n'avait que quelques centimètres d'épaisseur,

(1) La même particularité se remarque dans plusieurs gîtes de l'anthracite de l'Oisans, où la masse est quelquefois coupée par des filons de quartz blanc qui contrastent vivement avec la couleur de la masse; celles des Chalanches et de

le quartz faisait alors la majeure partie de sa composition.

Je fus surpris lorsque je vis à 14 mètres du puits à l'est, une veine de 5 décimètres d'épaisseur, s'écarter de la couche vers le mur; on avait encore anciennement poursuivi cette veine dans la longueur de 2 mètres, mais elle s'était perdue en forme de coin.

La nature de cette couche, tant dans la profondeur que dans une longueur considérable, m'étant connue, il ne me restait plus que de faire une tentative en montant. A cet effet, je fis exécuter au-dessus de la galerie de 12 mètres, un ouvrage de 4 mètres de hauteur à l'est du puits, mais je trouvai que la couche de même nature se comportait comme partout ailleurs.

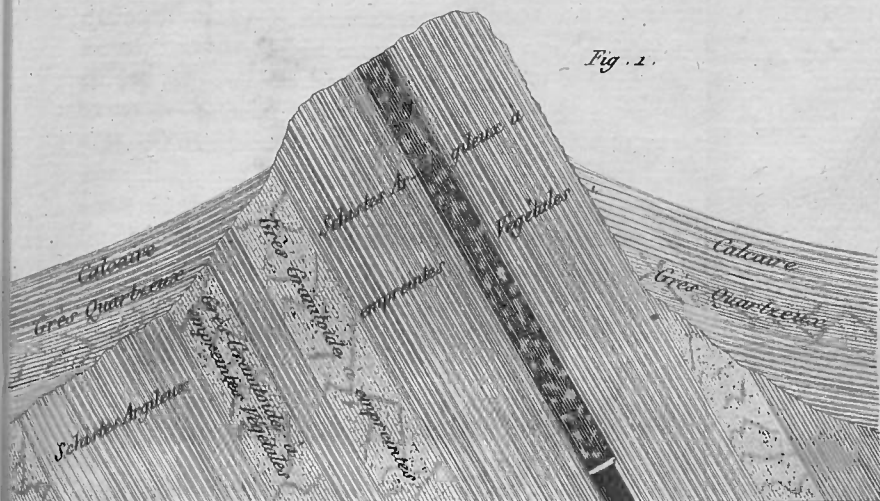
Enfin, une fouille que je fis faire à l'extérieur de la montagne, sur l'affleurement de la couche, me donna la certitude que sa nature étant partout la même, il était inutile de former encore quelque espoir de succès, et alors j'abandonnai ces recherches.

Caractères
de cet an-
thracite.

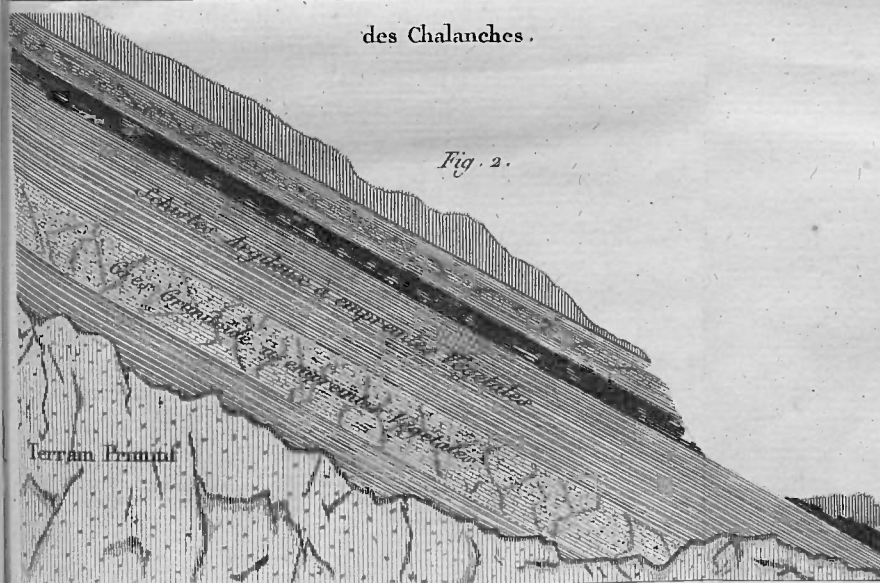
Quoique nous ayons déjà donné plus haut, d'après M. Hoffmann, les caractères de cet anthracite, cependant, pour ne rien retrancher de l'intéressant Mémoire de M. Roemer, nous ajouterons ici ceux qu'il a reconnu à son anthracite, d'autant qu'ils sont le résultat d'essais et d'expériences faits en grand.

Venose, sont celles qui présentent le plus communément ces accidens. Dans la première, le quartz est disséminé irrégulièrement; mais dans celle de Venose, il est en petits filons blancs, bien suivi et compact.

GISEMENT DE L'ANTHRACITE
DE LISCHWITZ



des Chalanches.



Gravé par Rousseau.

GISEMENT DE L'ANTHRACITE DE LISCHWITZ

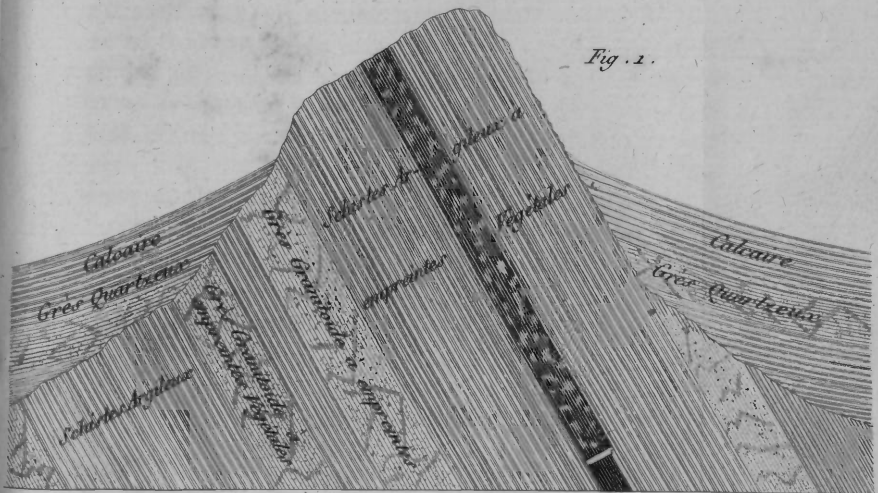


Fig. 1.

des Chalanches.

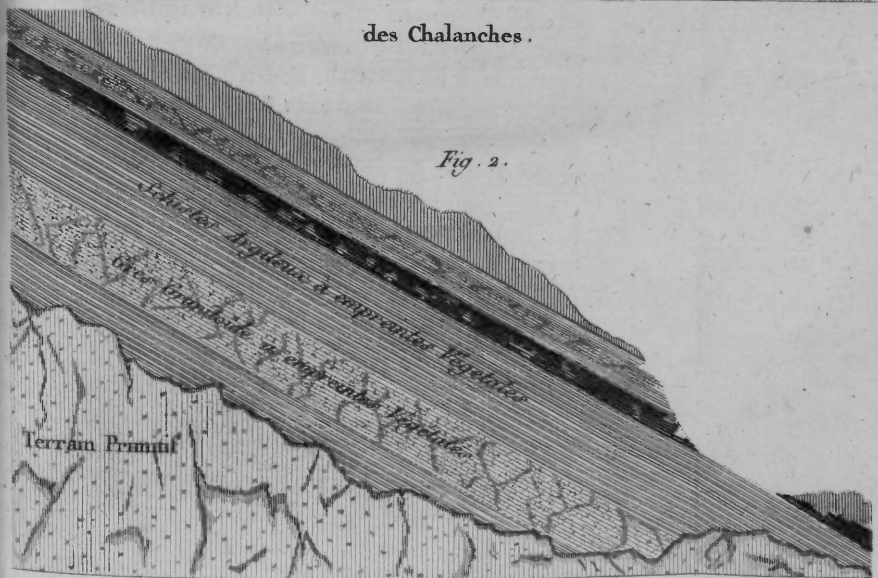


Fig. 2.

Gravé par Rousseau.

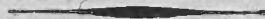
Au premier aspect, ce fossile paraît d'une très-bonne qualité, et semblable à la houille éclatante; mais lorsqu'on le traite au feu, il rougit sans donner ni flamme, ni fumée, ni odeur de soufre, de sorte que son emploi comme houille est nul. D'ailleurs le feu ne le détruit point, et dans l'intérieur il conserve son brillant; seulement sa surface change de couleur et prend un aspect cendré.

Dans la profondeur, il perd sa texture feuilletée. Il devient plus compact, conchoïde, et plus brillant; mais c'est précisément cette variété, qui se rapproche le plus du jayet, qui brûle le moins.

Explication de la Planche XIV.

Fig. 1. Coupe du *Zoitsberg* (à *Lischwitz*, près *Gera* en *Saxe*), montagne secondaire dont la base est recouverte de terrain tertiaire.

Fig. 2. Coupe de terrain secondaire, posé sur le primitif: cette coupe est prise sur une ligne dirigée, comme les couches, de l'ouest à l'est.



Caractères
de cet an-
thracite.