

EXTRAIT DES MINUTES  
DE LA SECRÉTAIRERIE D'ÉTAT.

*Au Palais des Tuileries, le 30 ventôse an 13.*

NAPOLÉON, EMPEREUR DES FRANÇAIS, sur le rapport du Ministre des Finances, DÉCRÈTE :

ART. 1<sup>er</sup>.

Les Inspecteurs divisionnaires des Ponts et Chaussées, créés par le Décret du 7 fructidor an 12, sont compris au nombre des Fonctionnaires publics à l'égard desquels le contre-seing opérera la franchise.

I I.

Le contre-seing des Inspecteurs divisionnaires opérera la franchise, mais sous bandes seulement, à l'égard des Préfets des Départemens faisant partie de leur inspection, et réciproquement.

Le contre-seing de ces Fonctionnaires sera la désignation de leur qualité, le numéro de leur inspection et leur propre signature.

I I I.

Les Inspecteurs divisionnaires des Ponts et Chaussées, pourront correspondre *en franchise* avec les Ingénieurs en chef et ordinaires de leur inspection, et réciproquement, en se servant du couvert et du contre-seing des Préfets.

I V.

Les Ingénieurs en chef des Ponts et Chaussées d'un Département, pourront correspondre *en franchise* avec les Ingénieurs ordinaires du même Département, et réciproquement, en se servant du couvert et du contre-seing des Préfets et des Sous-Préfets.

V.

Le Ministre des Finances est chargé de l'exécution du présent Décret.

JOURNAL DES MINES.

N<sup>o</sup>. 119. NOVEMBRE 1806.

OBSERVATIONS

*Sur le changement de quelques-uns des principes prochains des végétaux en bitume ; et expériences analytiques sur une substance particulière qui se trouve dans la houille de Bovey (Bovey-coal).*

Par CH. HATCHETT Esq. (1).

S. I.

L'ÉTUDE des changemens spontanés par lesquels des substances qui ont appartenu anciennement au règne organique, ont pris rang des fossiles après avoir perdu leur principe vital, est l'une des branches les plus importantes et les plus instructives de la géologie.

Dans certains cas, la métamorphose est si complète, qu'il ne reste plus aucune trace d'une organisation précédente. Dans d'autres, le tissu

(1) Traduit de l'anglais. *Trans. phil.* 1804.  
Volume 20.

primitif a été plus ou moins conservé, quoique la substance qui présente l'apparence d'un corps organisé n'en soit pas moins décidément minérale. Mais, quelques-uns de ces fossiles étrangers, (comme on les appelle) conservent réellement une partie de leur substance première, tandis que d'autres n'en offrent que le moule ou l'empreinte.

On peut prendre pour exemple, dans le règne animal, l'ivoire fossile, qui a conservé son cartilage, partie qu'on retrouve aussi dans les dents fossiles du Mammouth d'Amérique; les os de la montagne de Gibraltar, qui ne contiennent plus guère que la partie terreuse, ou le phosphate de chaux; les coquilles qui forment les marbres lumachelles de Bleyberg, qui conservent encore le brillant et le jeu de couleurs de la nature; et les coquillages qu'on trouve à Hordwell dans le Hampshire, et en Picardie, qui sont principalement des porcelaines plus ou moins calcinées; enfin, les échinites et d'autres pétrifications qu'on trouve si communément dans la pierre à chaux, la craie, et les grès calcaires d'Angleterre, coquillages qui ont bien conservé leur figure première, mais qui sont formés en entier, au moins à l'extérieur, de spath calcaire, qui encroûte un noyau de silex, ou de calcédoine. Et si, pour ajouter à ces faits, on nous permet de considérer les couches plus récentes de pierre à chaux et de craie comme formées, en grande partie, de dépouilles animales, nous aurons une suite complète et graduée, qui commencera par les substances animales, dont les propriétés sont analogues à

celles des mêmes substances récemment animées, et se terminera par des matières décidément minérales, et dans lesquelles les vestiges de l'organisation sont entièrement effacés.

Le règne végétal offre plusieurs exemples qui ne sont pas moins dignes de remarque. Et on peut observer, que les pétrifications animales sont communément de nature calcaire, tandis, qu'au contraire, les végétales sont pour l'ordinaire siliceuses (1).

Mais, sans entrer dans des détails sur la formation de ces fossiles étrangers, l'auteur annonce qu'il considérera sur-tout les autres changemens, plus importans peut-être, que les corps organisés, et principalement les végétaux, paraissent avoir éprouvé après leur mort, par l'effet de leur séjour long-tems prolongé dans des couches terreuses, où ils ont été exposés à toute l'influence des agens minéraux.

## §. II.

L'auteur se propose sur-tout, d'ajouter aux preuves qu'on a déjà, que les substances bitumineuses en général, proviennent des deux

(1) L'auteur remarque que l'on trouve quelquefois les pyrites, le fer ochracé, et le falhertz, moulés en façon de végétaux. Nous avons trouvé nous-mêmes sur une pierre coquillière de nature calcaire, une branche de corail passé à l'état siliceux et faisant grand feu au briquet. C'était vers le sommet de la montagne calcaire de Salève, près de Genève, à la hauteur d'environ 650 toises au-dessus de la mer.

règnes organiques, et particulièrement du règne végétal; car quoiqu'on ait quelques raisons de présumer, que les matières animales sont entrées pour quelque chose dans la formation des bitumes, il s'en faut bien que cette origine soit appuyée sur des faits aussi nombreux et aussi certains qu'il y en a pour prouver que les végétaux ont été la grande source des matières bitumineuses. Mais cette opinion, quoique assez généralement reçue, trouve encore des contradicteurs: il faut donc montrer, d'une manière encore plus évidente, et par quelques faits qu'on n'a point encore mis en avant, que les bitumes ont été, et sont actuellement le produit immédiat des substances résineuses, et peut-être de quelques-uns des autres sucS végétaux.

Les caractères chimiques des bitumes purs ou sans mélange, tels que le naphte, le pétrole, le goudron minéral, et l'asphalte, sont à certains égards si différens de ceux des résines et des autres sucS végétaux épaissis, que si l'on n'eût jamais rencontré les substances bitumineuses que séparées et pures dans leur espèce, leurs propriétés n'auraient fourni aucune induction pour leur attribuer une origine végétale. Mais heureusement, on les a souvent rencontrées dans des circonstances qui indiquaient très-précisément la source d'où elles proviennent; l'examen des variétés de tourbe, de bois bituminisé, de houille, et des couches environnantes; les débris de végétaux et d'animaux qui accompagnent ces amas de combustibles fossiles, met sur la voie de leur formation

et jette beaucoup de jour sur cette partie intéressante de la géologie.

On a dit tout-à-l'heure, que les substances animales fossiles formaient une série, à la tête de laquelle on trouve les échantillons dans l'état de conservation le plus parfait, et qui se termine par des produits dans lesquels on ne peut reconnaître aucune trace d'organisation. On observe la même gradation dans les matières d'origine végétale. L'auteur, sans sortir du sol de l'Angleterre, en cite trois exemples. 1°. La forêt sous-marine de Sutton, sur la côte du Lincolnshire, dont le bois n'a éprouvé aucun changement dans ses caractères végétaux. 2°. Les couches de bois bitumineux qu'on trouve à Bovey dans le Devonshire. Ce bois présente toutes les nuances possibles, depuis la texture ligneuse parfaite, jusques à une substance qui ressemble tout-à-fait à la houille, et qu'on désigne dans l'endroit par le nom de *charbon de pierre*. 3°. Les variétés de houille proprement dite, combustible si abondant en Angleterre, et dans lequel on ne retrouve plus d'indices d'une origine végétale.

Ces trois exemples paraissent, dit l'auteur, former comme les extrémités et le milieu de la série. Mais, comme d'après les circonstances locales, le procédé de carbonisation et la formation du bitume n'a point eu lieu dans le premier cas, et comme il a, au contraire, atteint son maximum dans le dernier; c'est plutôt dans la substance intermédiaire, dans le Bovey-coal, qu'il faut étudier l'effet des opérations naturelles par lesquelles le bitume et

la houille ont été partiellement et imparfaitement formés, sans que les caractères distinctifs du végétal fussent entièrement effacés. On trouve d'ailleurs dans plusieurs autres lieux du globe des couches de ce bois bitumineux ; ainsi, l'exemple que je choisis n'est ni rare, ni trop local (1).

Il est possible que les diverses espèces de bois bitumineux présentent des différences plus ou moins essentielles ; mais l'auteur n'a examiné plus particulièrement que le seul Bovey-coal, et sur-tout une certaine matière bitumineuse qui l'accompagne. Avant d'entrer dans les détails il s'occupe d'un schiste fort remarquable, que Sir Joseph Banks lui a fait connaître depuis quelques mois.

## §. III.

Sir Joseph avait trouvé ce schiste, dans sa tournée d'Islande, près de Reykum, l'une des principales sources qui jaillissent bouillantes dans cette île, à la distance d'environ vingt-quatre milles anglais de Hafnifiord. Les circonstances ne lui permirent point de déterminer l'étendue de la couche.

Ce qui caractérise cette substance, c'est qu'elle est composée en grande partie de feuilles, qui sont évidemment celles de l'aune, et qui sont in-

(1) On trouve des couches de bois bitumineux dans diverses parties de la France, près de Cologne, dans la Hesse, en Bohême, en Saxe, en Italie, et sur-tout en Islande, où il est connu sous le nom de *Surturbrand*.

terposées entre ses lames. Ce ne sont pas de simples impressions, comme on en voit dans beaucoup d'ardoises ; mais c'est la substance même, à demi-charbonnée en apparence, et dans laquelle on distingue encore fort bien la forme des feuilles et l'arrangement de leurs fibres.

Ce schiste est léger, fragile, s'exfoliant aisément. Sa fracture transversale est terreuse, et d'un brun pâle : mais quand on le divise en long, la surface entière présente toujours une suite des feuilles dont on a parlé, distribuées uniformément, de couleur gris clair à la surface supérieure, et brun foncé en dessous. Les fibres elles-mêmes, du côté gris clair, sont brunes tirant sur le noir, couleur du schiste lui-même lorsqu'on l'a réduit en poudre.

Les feuilles paraissent être à l'état de charbon, par leur fragilité extrême, par leur couleur, par leur propriété de détoner avec le nitre, par leur manière de brûler, enfin, parce qu'elles forment dans leur combustion, de l'acide carbonique. Cependant l'auteur ne tarda pas à se convaincre que la substance de ces feuilles n'était pas du charbon complet, mais plutôt à moitié formé, et conservant encore quelques-uns des principes prochains du végétal, qu'on ne doit plus retrouver après la vraie carbonisation.

Il le reconnut en partie par l'odeur qu'exhale ce combustible quand on le brûle, odeur qui ressemble plus à celle du bois qu'à celle du charbon ; en partie aussi par l'extrait brun que donne la décoction de ce schiste pulvérisé. Les

réactifs ont prouvé que cet extrait n'avait rien de minéral. Voici les essais de l'auteur à cet égard.

Il fit digérer 250 grains de ce schiste pulvérisé, dans six onces d'eau distillée (1).

La liqueur prit une couleur brun foncé. — Elle avait une saveur à peine sensible — Le prussiate de potasse, le muriate de baryte, et la solution de colle de poisson n'y produisirent aucun précipité. Le nitrate d'argent y fit paraître un faible nuage. Le sulfate de fer produisit lentement un précipité bien foncé; et le muriate d'étain un précipité blanc.

Une longue exposition à l'air décomposa en partie la solution. Le précipité brun qui se forma ne put être redissous dans l'eau.

On évapora à siccité une portion de l'extrait, on en obtint un sédiment brun, redissoluble en partie. Le résidu, dans les deux cas ci-dessus, parut insoluble à l'alcool et à l'éther.

Lorsqu'on essaya de le brûler, il donna de la fumée, et l'odeur du végétal très caractérisée.

250 grains de schiste ne donnèrent que trois grains d'extrait: et, si l'on considère l'ensemble des propriétés de la solution aqueuse, sa décomposition partielle et son dépôt par l'évapo-

(1) L'auteur ne parle que de *digestion*; nous soupçonnons qu'il fit bouillir le mélange, et obtint par conséquent une *décoction*.

ration, lente ou rapide; l'insolubilité du résidu dans l'eau, l'alcool ou l'éther; la fumée et l'odeur particulière manifestées dans l'acte de la combustion; les précipités formés par les réactifs salino-métalliques, on ne peut guère douter qu'on n'eût obtenu de ce schiste traité à l'eau, un véritable *extrait* végétal, modifié peut-être jusques à un certain degré, mais qui conservait encore toutes les propriétés caractéristiques de cette substance.

On fit digérer ensuite pendant deux jours dans l'alcool la poudre du schiste traitée à l'eau dans l'expérience précédente: on obtint ainsi une teinture jaune pâle, qui par l'évaporation donna environ un grain d'une substance jaune, transparente, et ayant les propriétés d'une résine.

Il paraît donc que les feuillettes de ce schiste remarquable, contiennent une matière très-analogue à l'extrait végétal, et une petite portion de résine.

La solution de colle animale n'ayant produit aucun effet dans la décoction, il y a lieu de croire que celle-ci ne contenait point de tannin. Mais comme ce principe pourrait s'être trouvé combiné avec l'alumine du schiste, l'auteur traita une portion de celui-ci dans l'acide muriatique; et après avoir filtré et évaporé presque à siccité, mais avec un léger excès d'acide, il délaya le résidu dans l'eau; le prussiate de potasse y donna alors un précipité bleu, l'ammoniaque, un précipité jaunâtre; la solution de muriate d'étain, un précipité blanc; mais la

solution de colle ne troubla pas la liqueur. Il paraît donc que le tannin qu'avait pu contenir le végétal récent, a été dissipé ou décomposé, ainsi que la plus grande partie des autres principes du végétal, qui n'a conservé que sa fibre ligneuse, réduite à l'état de charbon imparfait, et une petite portion de matière extractive et de résine.

Avant d'avoir fait cette analyse, l'auteur avait soupçonné que ce schiste pourrait bien être une incrustation lamelleuse formée par le dépôt des sources chaudes; mais, d'après l'analyse de Klaproth, le tuf de ces sources est composé de 0,98 de silice, 1,50 d'alumine, et 0,50 de fer. Il est donc très-différent du schiste dont M. Hatchett établit la composition, par l'analyse suivante.

*Analyse du Schiste d'Islande.*

*A.* 200 grains de ce schiste donnèrent à la distillation 42,50 grains de liqueur aqueuse, qui devint trouble et légèrement acide vers la fin du procédé.

*B.* On augmenta le feu par degrés jusqu'à faire rougir toute la cornue. Pendant que la température s'éleva on vit paraître un bitume huileux et épais, pesant 7,50 grains, accompagné d'un dégagement abondant de gaz hydrogène, d'hydrogène carboné, et d'acide carbonique; on peut estimer à 23,75 grains, le poids de l'ensemble des matières gazeuses.

*C.* Le résidu était noir comme du charbon,

et pesait 176,25 grains: mais, exposé à une forte chaleur dans un creuset de platine, il parut brûler avec une flamme légère et léchante, et fut enfin réduit à l'état d'une poudre terreuse, brun pâle, pesant 122 grains: en sorte que 23,75 grains avaient été consumés.

*D.* On ajouta à ces 122 grains, 240 grains de potasse pure, et 50 grains de nitre destinés à consumer quelques particules charbonneuses qu'on apercevait encore. On fit chauffer le tout assez fortement dans un creuset d'argent pendant demi-heure. La masse fut ensuite dissoute dans l'eau distillée; on y versa de l'acide muriatique en excès, on évapora à siccité, et on fit digérer de nouveau dans l'acide muriatique fort étendu; il resta alors la silice pure, qui, après avoir été chauffée jusqu'au rouge, pesa 98 grains.

*E.* La liqueur dont on avait séparé la silice fut évaporée presque à siccité, et on l'ajouta à une lessive de potasse bouillante: après que l'ébullition eut été prolongée pendant environ une heure, on filtra, et on recueillit environ 6 grains d'oxyde de fer.

*F.* On ajouta à la liqueur précédente, filtrée, une solution de muriate d'ammoniaque; et après avoir fait chauffer le tout, on obtint un précipité abondant d'alumine; il pesait 15 gr. après avoir été chauffé jusqu'à rougir. Le carbonate de soude, ajouté à la liqueur dont l'alumine avait été séparée, la troubla légèrement, mais n'y produisit pas de précipité qu'on pût recueillir.

D'après cette analyse, 200 grains de schiste donnent :

	grains.
Eau. . . . .	A. 42,50
Bitume huileux épais . . . . .	B. { 7,50 23,75
Gaz divers, par estimation. . . . .	
Charbon, par estimation. . . . .	C. 54,25
Silice. . . . .	D. 98
Oxyde de fer. . . . .	E. 6
Alumine. . . . .	F. 15
	247

Mais, il faut regarder l'eau et la matière végétale comme étrangères à la substance pierreuse ; si on les soustrait des produits, on a, pour la composition du schiste proprement dit, les ingrédients et les proportions suivantes :

Silice . . . . .	82,30
Alumine. . . . .	12,61
Oxyde de fer. . . . .	5
	99,91

Cette pierre appartient donc évidemment à la famille des schistes argileux, quoique la proportion de la silice y soit plus considérable qu'on ne l'a trouvée dans les composés de cette classe, qui ont été soumis jusqu'à présent à l'analyse chimique. Ni Von Troil, ni les autres voyageurs en Islande n'ont parlé de ce schiste. Car l'ardoise envoyée par le premier au Professeur Bergman, et dont celui-ci parle dans une de ses lettres, y est expressément désignée

comme étant l'ardoise alumineuse commune, avec impressions végétales (1).

## §. I V.

D'après les expériences qui précèdent, il paraît que les feuilles que contient le schiste d'Islande, quoique réduites en apparence presque à l'état charbonneux, conservent quelque partie de leurs principes végétaux prochains, savoir, l'extrait et la résine. C'est là sans doute un fait remarquable en lui-même ; mais s'il n'était appuyé d'aucun autre, on ne pourrait en conclure autre chose, sinon que ce schiste était probablement de formation très-récente, et qu'il avait été produit sous l'influence de causes particulières.

L'auteur désirait donc découvrir quelques cas analogues, qui pussent servir de preuves additionnelles à l'appui de ces indications des changemens gradués par lesquels les végétaux se modifient peu-à-peu, jusqu'à appartenir finalement au règne minéral. Et les rapports ex-

(1) M. Faujas de Saint-Fond a pourtant décrit un schiste à peu près semblable, qu'on trouve près de Roche-Sauve en Vivarais. La couche a environ deux lieues d'étendue ; et elle ne diffère de celle d'Islande qu'en ce que, d'après M. de Saint-Fond, le schiste à Roche-Sauve est de la nature du marbre, ou, comme il l'appelle, *argilo-calcaire*, tandis que celui d'Islande dont il vient d'être question, est indubitablement argileux. Il ne paraît pas, d'après ce que nous apprend M. de Saint-Fond, que les feuilles contenues dans le schiste de Roche-Sauve aient été examinées chimiquement. — *Essai de Géologie*, par M. Faujas de St.-Fond, tome I, pages 128 et 134. (A).

térieurs entre ces feuilles du schiste d'Islande, et celles du Bovey-coal, l'engagèrent à soumettre également celle-ci à l'analyse chimique.

On trouve dans une lettre du Docteur Milles au Comte de Macclesfield, insérée dans les *Trans. Phil.* de 1760, quelques remarques sur le Bovey-coal, et un détail sur ses diverses couches. L'auteur cherche à établir que cette substance, et d'autres analogues, ne sont point d'origine végétale, mais minérale. Et pour le prouver il cite un nombre de cas, dont la plupart, dans l'état actuel de la chimie et de l'histoire naturelle, doivent être considérés comme prouvant précisément le contraire; tandis que d'autres substances qu'il désigne, telles que le kimmeridge-coal, ne sont rien autre que des schistes bitumineux, c'est-à-dire, des aggrégations bien décidément minérales.

Mais sa description des variétés du Bovey-coal, et de l'état des mines au tems où il écrivait, paraît être très-exacte. M. Hatchett renvoie, pour la description de ces mines en 1796, à un Mémoire sur cet objet, qu'il a publié dans le vol. IV des *Transactions de la Société Linnéenne*, voulant éviter les détails purement géologiques dans un travail dont l'objet plus particulier est l'examen chimique de ces combustibles souterrains.

Il observe ensuite, que le Bovey-coal est disposé en couches, qui ressemblent presque en tout point à celles du Surturbrand d'Islande, décrites par Von Troil, et par Bergman. Les

couches elles-mêmes se ressemblent beaucoup, car elles sont composées, dans les deux pays, de bois ou de troncs d'arbres, qui ont tous perdu leur forme cylindrique, et sont tout-à-fait aplatis, comme s'ils eussent éprouvé une pression énorme (1).

Le Bovey-coal est ordinairement d'un brun de chocolat, tirant quelquefois sur le noir. Sa qualité et son tissu varient dans les diverses couches; dans quelques-unes il se présente en morceaux droits et aplatis, longs de trois à quatre pieds, ressemblant assez à des planches.

(1) Bergman, dans sa dissertation citée, décrit fort exactement cette apparence de surturbrand, et ajoute ce qui suit. « *Quæ autem immanis requiritur vis ut truncus cylindricus ita complanetur? Nonne antea particularum nexu putredinis quodam gradu fuerit relaxatus?* Certè, nisi compages quodammodo mutatur quodlibet pondus incumbens huic effectui erit impar. Cæterum, idem observatur phenomenon in omni schisto argillaceo ». C'est là certainement un fait bien singulier; et le savant Professeur, avec sa sagacité ordinaire, rejette l'idée d'attribuer cet aplatissement à l'effet d'une compression pure et simple. Il observe ensuite, en confirmation, que les orthocaraites, « *Quæ in strato calcareo conicam figuram perfectè servant*, in schisto planum ferè triangulare compressionè efficiunt ». On peut faire la même observation sur les poissons, les coquillages, et les insectes fossiles. Il ajoute: « *Observatu quoque dignum est quod idem reperitur effectus quamvis stratum calcareum sub schisto collocatum sit et majori ideo pondere comprimente onustum* ». (De productis volcanicis, p. 240). Il est donc évident que le poids seul n'a pu produire cet effet; et l'idée de Bergman, que la solidité des végétaux peut avoir éprouvé quelque modification préalable, telle que serait, par exemple, un commencement de putréfaction, ou l'amollissement dû à l'action de la chaleur, doit paraître fort

On désigne celui-là sous le nom de *houille en planches*. D'autres ont des fibres obliques et ondoyantes, et ressemblent beaucoup, ainsi que l'observe le Docteur Milles, à des racines d'arbres, racines d'où ceux-ci tirent probablement leur origine.

D'autres variétés sont plus ou moins mêlées de terre; mais celle qui donne le feu le plus ardent et le plus durable, se nomme *charbon de pierre*: elle est noire, à fracture luisante; on n'y retrouve que peu ou point le tissu végétal; elle est plus compacte que les autres, et presque aussi dense que la plupart des houilles ordinaires, dont elle paraît se rapprocher beaucoup.

Pour l'examen chimique, l'auteur choisit quelques-uns des échantillons à tissu ondoyant, et à fracture luisante; variété qui lui semblait être intermédiaire entre les autres, parce qu'elle avait conservé d'une part tous les signes de son

---

probable. Mais des corps tels que des coquillages n'ont pu être affectés de cette manière, et ils doivent avoir été soumis à quelque effet mécanique particulier aux couches argileuses, et qui cependant, d'après les circonstances indiquées, n'aurait évidemment pas pu résulter de la simple pression des couches supérieures. Il ne me paraît donc pas tout-à-fait improbable de supposer, qu'indépendamment de quelque ramollissement produit par les causes indiquées par Bergman, et de quelque influence exercée par la pression supérieure, il y a eu une action réelle et très-puissante provenant de la contraction des couches argileuses à l'époque de leur dessiccation. Bien des circonstances me portent à croire que cette cause, à laquelle on a peu réfléchi jusqu'à présent, peut avoir agi d'une manière très-énergique. (A).  
origine

origine végétale, et que de l'autre elle possédait tous les caractères qui appartiennent à cette variété de houille.

A. 200 grains de ce Bovey-coal, traités par la distillation, dans l'appareil pneumatique, donnèrent :

- |  |            |
|--|------------|
| 1. De l'eau, qui parut bientôt acide, et ensuite troublée par le mélange d'un peu de bitume. . . . . | 60 grains. |
| 2. Bitume brun, huileux, épais. . . . .  | 21         |
| 3. Charbon. . . . .  | 90         |
| 4. Divers gaz, hydrogène, hydrogène carboné, et acide carbonisé, estimé à.                           | 29         |

---

200

Le charbon ressemblait tout-à-fait à celui qu'on obtient des végétaux frais. Après son incinération il resta environ quatre grains de cendres noirâtres, qui contenaient de l'alumine, de la silice et du fer, provenant sans doute de quelque mélange des couches de glaise qui accompagnent le Bovey-coal. Mais il est très-remarquable que ni les cendres obtenues du charbon du Bovey-coal, ni celles qu'on recueille de la combustion des feuilles du schiste d'Islande, ne donnent la plus petite trace d'alkali (1).

---

(1) Le bois, quoique long-tems submergé, n'est point privé d'alkali, à moins qu'il n'ait été plus ou moins converti en houille. J'ai fait récemment quelques expériences sur le bois de la forêt submergée à Sutton, sur la côte de Lincolnshire, et j'ai trouvé qu'il contenait de la potasse.

B. 200 grains de Bovey-coal pulvérisés furent traités par l'ébullition dans l'eau distillée. Cette eau filtrée et examinée, ne donna aucun indice de matière extractive, ni d'aucune autre substance soluble.

C. On fit ensuite digérer 200 grains dans six onces d'alcool, par une chaleur douce, pendant cinq jours. On obtint ainsi une teinture brun jaunâtre qui, à l'évaporation, donna une matière brun foncé, qui parut avoir toutes les propriétés d'une résine; elle était insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool et dans l'éther. Elle se fond aisément sur un fer chaud; elle brûle avec une flamme vive, et en donnant une odeur aromatique, qui ne ressemble pas du tout à celle que donne la houille elle-même, ou les autres matières bitumineuses, lorsqu'on les brûle. La quantité de matière solide, extraite par l'alcool du Bovey-coal, ne fut cependant que de 3 grains sur 200; mais elle suffit pour prouver que quoique ce combustible fossile ne contienne pas de matière extractive végétale, comme le schiste dont on a parlé, cependant les principes prochains végétaux n'ont pas été entièrement dénaturés, car il reste dans cette houille une petite portion de résine, qui n'a pas été convertie en bitume, quoique la partie bitumineuse l'emporte de beaucoup et produise l'odeur fétide qui accompagne sa combustion.

Si l'on compare les caractères généraux extérieurs du Bovey-coal avec ceux de la subs-

tance qui forme les feuilles qu'on trouve dans le schiste d'Islande, on trouvera beaucoup de ressemblance entre ces deux substances. Elle est confirmée par l'identité des produits obtenus de l'une et de l'autre dans les expériences qui précèdent, avec cette seule exception, savoir, que les feuilles en question contiennent un peu d'extrait végétal, principe qu'on n'a pu découvrir dans le Bovey-coal. Mais elles se ressemblent sous tous les autres rapports; elles offrent l'une et l'autre, des fibres ligneuses, dans un état de demi-carbonisation, imprégnée de bitume; et une petite portion de résine, parfaitement semblable à celle qu'on trouve dans plusieurs végétaux frais. Ainsi, il paraît que comme dans ces cas, la fibre ligneuse conserve encore quelques traits de son caractère végétal, et n'est que partiellement et imparfaitement convertie en houille, de même, quelques-uns des autres végétaux n'ont été modifiés qu'en partie. Tout porte à croire qu'après la fibre ligneuse, la résine est la substance qui, dans le passage des végétaux à l'état fossile, résiste le plus long-tems au changement; et que lorsque la métamorphose arrive enfin, c'est principalement en bitume qu'elle a lieu. Les exemples cités vont à l'appui de cette opinion; car dans l'un d'eux l'extrait végétal, et la résine dans l'un et l'autre, doivent être considérés comme faisant partie de ces principes prochains des végétaux qui se sont maintenus, tandis qu'une autre portion de ces mêmes principes est passée à l'état de bitume.

La petite portion relative de résine obtenue dans les deux cas qui précèdent, n'est pas une objection contre l'opinion qui vient d'être énoncée. Mais cette opinion est confirmée par les expériences faites sur une substance singulière qui accompagne le Bovey-coal, et dont nous parlerons dans la suite de ce Mémoire.

*(La suite à un autre Numéro).*

---

DE LA MINE DE PLOMB  
DE POULLAOUEN, EN BRETAGNE,  
ET DE SON EXPLOITATION.

Par J. F. DAUBUISSON.

LA mine de Poullaouen, la plus considérable des mines métalliques de la France, et une des plus belles de l'Europe, occupe de 4 à 500 ouvriers, et produit annuellement environ 40 mille myriagrammes (7 à 8 mille quintaux) de plomb, et 300 kilogrammes (1200 marcs) d'argent. Elle est située au centre de la Basse-Bretagne, dans le Département du Finistère, à 3 myriamètres au S. S. E. de Morlaix, et à 1 myriamètre au N. N. O. de la petite ville de Carhaix.

Après avoir jeté un coup-d'œil sur son histoire et son état actuel, je donnerai, dans ce Mémoire, une idée de la constitution physique et minéralogique de la contrée dans laquelle elle se trouve, et ferai connaître le filon qu'on y exploite: je passerai ensuite aux détails de l'exploitation, ce qui comprendra l'exploitation proprement dite, le transport des minerais au jour, et l'épuisement des eaux souterraines. Quant à ce qui est de la préparation et de la fonte des minerais, ces objets ayant été très-bien décrits par MM. Beaunier et Gallois, Ingénieurs des mines, je renverrai à leurs