

mais en ce cas nous ne supporterons pas les frais de transport.

Pour ce qui est du commerce d'échanges, il repose sur des principes particuliers, et nous communiquerons nos conditions aux personnes qui pourraient désirer traiter avec nous. Avant toutes choses, nous attendrons d'eux un état spécifique des minéraux qu'ils seraient disposés à échanger, et l'indication de la quantité d'exemplaires de chaque espèce qu'ils pourraient livrer.

Si quelqu'un voulait se charger d'un dépôt en commission, nous lui ferions des conditions avantageuses.

Notre établissement peut aussi fournir des collections entières de minéraux classés d'après les systèmes les plus modernes, soit pour étudier soi-même, soit pour instruire les autres. Un catalogue raisonné accompagne chaque collection, et les prix sont en raison du nombre des morceaux et de la grosseur des échantillons.

A. Collections oryctognostiques.

Nos.	Morceaux.	Grosseur.	Prix.
1	100	1 ^r	2 ^{fl.} 45 ^{cr.} ou 5 ^{fr.} 92 ^{c.}
2	200	1 ¹ / ₂ ^r	— 23 70
3	200	2 ^r	— 47 40
4	300	2-2 ¹ / ₂ ^r	— 86 19
5	400	2-2 ¹ / ₂ ^r	— 129 29
6	500	2 ¹ / ₂ -3 ^r	— 189 63
7	600	2 ¹ / ₂ -3 ^r	— 258 57

Nota. Le n^o. 4 comprend 50 espèces de roches, le n^o. 5, 80; le n^o. 6, 100; et le n^o. 7, 120.

B. Collections géognostiques.

Nos.	Morceaux.	Grosseur.	Prix.
1	60	2-2 ¹ / ₂ ^r	5 ^{fl.} 30 ^{cr.} ou 11 ^{fr.} 84 ^{c.}
2	100	4-5 ¹ / ₂ ^r	— 47 40
3	150	4-5 ^r	— 86 19

Les lettres et l'argent doivent être envoyés, francs de port, à M. Léonhard, à Hanau, par Franc fort-sur-le-Mein.

JOURNAL DES MINES.

N^o. 212. AOUT 1814.

AVERTISSEMENT.

Toutes les personnes qui ont participé jusqu'à présent, ou qui voudraient participer par la suite, au *Journal des Mines*, soit par leur correspondance, soit par l'envoi de Mémoires et Ouvrages relatifs à la Minéralogie et aux diverses Sciences qui se rapportent à l'Art des Mines, et qui tendent à son perfectionnement, sont invitées à faire parvenir leurs Lettres et Mémoires, sous le couvert de M. le Comte LAUMOND, Conseiller d'Etat, Directeur-général des Mines, à M. GILLET-LAUMONT, Inspecteur-général des Mines. Cet Inspecteur est particulièrement chargé, avec M. TREMERY, Ingénieur des Mines, du travail à présenter à M. le Directeur-général, sur le choix des Mémoires, soit scientifiques, soit administratifs, qui doivent entrer dans la composition du *Journal des Mines*; et sur tout ce qui concerne la publication de cet Ouvrage.

MÉMOIRE

Sur la Constitution géologique du Bassin houillier d'Eschweiler, situé dans le pays de Juliers, et sur celle des terrains qui le renferment et l'environnent;

Par J. F. CLERE, Ingénieur au Corps Royal des Mines.

LA partie de la rive gauche du Rhin, qui comprend les pays de Juliers, de Cologne et d'Aix-la-Chapelle, renferme, sous une superficie peu étendue, une réunion de divers terrains, aussi importants aux besoins des arts manufacturiers par les matières premières qu'ils

F

Volume 36, n^o. 212.

leur procurent, qu'instructifs pour le géologue qui les observe.

Déjà plusieurs de ces terrains ont été décrits isolément dans ce Journal; mais aucun des mémoires qui les font connaître ne parle du gisement houillier d'Eschweiler qui s'y trouve compris, et qui est situé entre Aix-la-Chapelle et Juliers.

Il m'a semblé qu'une description qui traiterait en même temps de la forme et de la composition de ce massif houillier, et qui indiquerait les rapports géologiques qui le rattachent aux terrains qui l'environnent, et dont les formations appartiennent à des époques différentes, pourrait offrir quelque intérêt: c'est ce qui m'a déterminé à l'entreprendre.

§. I. Je donnerai d'abord une description topographique des localités, ce qui me conduira à parler de la figure particulière, ainsi que de la composition des couches en général qui constituent le système houillier.

J'examinerai ensuite et successivement :

- 1°. La nature des roches qui servent d'encaissement aux couches de houillier ;
- 2°. Celle du terrain houillier proprement dit;
- 3°. Celle des terrains superficiels qui recouvrent le tout;
- 4°. Enfin je terminerai par des observations sur les modifications que le système houillier a éprouvées pendant ou après sa formation.

§. II. Considéré topographiquement, on peut dire que le pays de Juliers, qui est situé longitudinalement entre le Rhin et la Meuse, et qui présente une surface rectangulaire d'environ 50 myriamètres carrés, dans laquelle se

Plan du
Mémoire.

Descrip-
tion topo-
graphique
des locali-
tés.

trouvent les villes de Juliers, Linnich, Duren et Eschweiler, est en général montueux; que les monticules s'élèvent d'autant plus qu'on se rapproche davantage du Sud, tandis que vers le Nord et le Nord-Est ils s'aplanissent, et se confondent insensiblement avec les plaines de Cologne et de Creveld.

Cette région montueuse se divise ensuite en deux branches principales, qui, malgré quelques petits vallons latéraux qui s'y réunissent dans divers sens, se dirigent en général du Sud au Nord; mais en se recourbant l'une vers le Nord-Est et l'autre vers le Nord-Ouest, de manière à figurer deux vastes cirques opposés par leur convexité, et dont le premier, qui se replie contre la Meuse, renferme la ville d'Aix-la-Chapelle; et le second, qui tourne sa concavité au Rhin, circonscrit la ville de Cologne.

La rivière de Roër, qui prend sa source dans les montagnes de Mont-Joie, et qui va se jeter dans la Meuse à Ruremonde ou Roëmond, à la distance de 10 myriamètres de son origine, coule sur le revers oriental de la première de ces deux branches montueuses.

Quant à la seconde branche, elle est arrosée par l'Erfft, qui prend naissance dans les environs de Kallenborn et de Rheinbach, et qui se rend au Rhin près de la ville de Neuss, après avoir parcouru un développement de 9 myriamètres d'étendue.

Enfin à peu près vers le centre de la première branche, et suivant la direction Sud-Ouest, Nord-Est, vient aboutir une longue série de petites montagnes, sur la sommité

desquelles se trouvent aujourd'hui les principales exploitations du gît houillier que je me propose de faire connaître, et dont je vais tracer plus particulièrement la position.

Position
d'Eschweiler et configuration
du terrain
houillier.

§. III. Le bourg d'Eschweiler, d'où ces établissements tirent leur nom, est situé dans la petite vallée de l'Inde, à environ 14 kilomètres au Nord-Est d'Aix-la-Chapelle, sur la grande route qui conduit à Cologne en passant par Duren. Au Nord, et à 15 kilomètres de ce bourg, se trouve la petite ville de Juliers; et vers l'Est celle de Duren, à la distance aussi de 15 kilomètres.

La rivière d'Inde, qui est formée par la jonction de deux ruisseaux nommés *Wichtbach* et *Munsterbach*, qui descendent des montagnes de Stolberg et Cornely-Munster, coule au pied même de la série de petites montagnes qui se réunissent transversalement au centre de la première chaîne curviligne, et verse ses eaux dans la Roër, au village de Weisweiler, situé à une demi-lieue à l'Est d'Eschweiler.

Situation
du dépôt
houillier.

§. IV. Le dépôt houillier présente une bande qui s'étend du Sud-Ouest au Nord-Est, sur une longueur encore inconnue (1) et sur une largeur d'environ 5 kilomètres.

La portion exploitée occupe, sur la longueur de cette bande, un intervalle d'environ 9 kilo-

(1) Je dis sur une longueur encore inconnue; car on découvre de tems à autre de nouvelles couches de houille dans la direction de la bande houilleuse: on vient tout récemment d'en trouver une à trois quarts de lieue d'Aix-la-Chapelle, en construisant la nouvelle route qui doit conduire de cette ville à celle de Mont-Joie. A une lieue plus loin, un quart d'heure avant d'arriver au bourg de Cornely-

mètres, en commençant près le bourg de Cornely-Munster, qui est situé au Sud-Ouest et à 10 kilomètres à peu près d'Eschweiler, et se terminant à la distance d'un kilomètre au Nord-Est de ce dernier endroit (1), où se trouve un banc de sable mouvant qu'on nomme *Sandgewand*, lequel traverse la bande houilleuse du Nord-Ouest au Sud-Est, et semble la partager en deux parties, qu'on avait même regardées comme indépendantes, et dont on désignait l'une sous la dénomination de *houillère d'Eschweiler*, et l'autre sous celle de *houillère de Weisweiler*.

Cette bande houilleuse est par-tout recouverte de terre végétale, et ombragée par d'antiques forêts de chênes qui s'élèvent en outre

Munster, on en a découvert une seconde qui n'est autre chose que la partie correspondante de la première. (*Voyez la carte ci-jointe, pl. II, fig. 1.*) D'après ces observations il y a tout lieu de croire que ce système houillier est exploité dans le pays de Liège, et probablement aussi de l'autre côté du Rhin.

(1) L'étendue qu'occupe la partie de la bande houilleuse, comprise entre Cornely-Munster et Eschweiler, a été anciennement divisée en *cercles intérieurs* ou *veines du centre*, et *cercles extérieurs*. La première division comprend trenté-cinq couches, et se subdivise en trois parties ou ateliers principaux, appelés *Feldend*, *Buschend* et *Hundend*. Par *Feldend* et *Hundend* on désigne les deux branches latérales de l'affleurement d'une même veine recourbée, et par *Buschend* le sommet d'un pli qui termine l'affleurement.

La seconde division, ou autrement dit les *cercles extérieurs*, renferment onze veines exploitables, ce qui donne un total de quarante-six couches; et cette deuxième division est partagée en six districts appelés *Ischenberg*, *Aue*, *Probstey*, *Atsch*, *Birkingang* et *Cornely-Munster*.

sur les flancs et les cimes des petits monticules qui la dominent et l'environnent. De nombreux vallons qui se croisent et s'entre-coupent irrégulièrement sous une foule de directions diverses, sillonnent de tous les côtés la superficie de son sol, et lui donnent un aspect aussi varié que pittoresque. L'intérieur de ces forêts est criblé par une multitude de vieux puits d'extraction (1), qui tous suivent et indiquent par leur position la marche et le contournement des couches sur lesquelles ils ont été ouverts, et où ils ne pénètrent guère qu'à la profondeur de 80 ou 100 mètres du jour.

Forme générale du système houillier.

§. V. Les terrains qui avoisinent au jour cette bande houilleuse sont de différentes espèces ; mais, en faisant abstraction pour le moment de ceux qui ne sont que superficiels, on peut dire qu'elle est par-tout bordée par un calcaire sur lequel elle repose. La stratification de ce calcaire, à l'exception de quelques anomalies particulières que je ferai connaître plus bas, est par-tout semblable à celle des houilles, des grès et des argiles schisteuses du système houillier.

Direction des couches calcaires.

De l'un et de l'autre côté de la bande houilleuse les couches calcaires se dirigent du Sud-Ouest au Nord-Est.

Au Sud Est elles plongent de 56° vers la bande houilleuse, et au Nord Ouest elles présentent la même inclinaison dans un sens opposé à la première.

Il résulte de là que ces deux bordures cal-

Composition générale du bassin houillier.

(1) On compte qu'il peut y avoir aujourd'hui près de 10,000 de ces vieux puits.

caires forment, par les pentes réciproquement inverses de leurs strates, une espèce de bassin en forme de coin, dans l'intérieur duquel est renfermé le dépôt houillier, qui est composé en général :

1°. D'une brèche siliceuse à noyaux de quartz ;

2°. D'un grès quartzeux à gros grains ;

3°. D'un grès houillier à grains fins, micacé, qui alterne ensuite avec des couches d'argile schisteuse et de houille.

Les bancs de ces diverses sortes de roches éprouvent dans leurs directions, comme dans leurs inclinaisons, des anomalies qu'il est bon de faire observer ici pour ne point y revenir, afin de ne pas interrompre l'ordre que je me suis prescrit dans ce Mémoire.

Si nous supposons, pour un instant, que la bande houilleuse soit coupée par un plan horizontal sur lequel se projeteraient les affleuremens des couches, nous remarquerons que les brèches, les grès à gros grains, ainsi que les premières assises de houille qui sont les plus voisines de ces grès, longent en ligne directe la bande houilleuse sur une longueur jusqu'à présent indéterminée ; mais, en nous rapprochant d'Eschweiler, nous verrons que les affleuremens de quelques couches, qui sont de l'un et de l'autre côté du centre de la bande houilleuse, lesquels se dirigent du Sud-Ouest au Nord-Est, se recourbent insensiblement en sens contraire de telle manière, qu'il en résulte une espèce de courbe parabolique qui est complète pour les couches du milieu du bassin, mais dont le sommet est plus ou moins

Direction des bancs houilliers.

tronqué pour quelques-uns des bancs plus éloignés. (*Voyez la carte, fig. 1^{re}.*)

Les deux branches de ces courbes qui longent parallèlement entre elles la bande houilleuse, s'infléchissent faiblement dans un même sens, et présentent l'une et l'autre leur concavité au Nord-Ouest.

Pour se faire une idée nette et précise de la figure singulière qu'offre ce massif houillier tel que nous le décrivons ici, il faut se représenter sur une surface plane toutes ses couches développées les unes au-dessus des autres, et dans l'ordre de superposition qu'elles occupent. On remarquera alors que les couches supérieures sont terminées par des courbes paraboliques à sommets plus ou moins aigus, selon la place qu'occupe chacune d'elles ; que d'autres, qui sont inférieures, offrent les mêmes courbes avec des sommets tronqués ; enfin que les plus basses s'étendent sur une grande distance sans montrer aucune courbure apparente. Qu'on imagine ensuite toutes ces assises repliées à la manière d'un livre à moitié ouvert, qu'on supposerait en outre recourbé, et incliné légèrement, tant dans le sens de sa longueur que dans celui de sa largeur ; mais avec cette modification, qu'à partir des grès houilliers micacés les parties qui se trouvaient être les plus élevées, par suite de l'inclinaison de la masse entière, soient renversées sur elles-mêmes vers le centre du bassin. (*Voyez les fig. 2 et 3.*)

Les plis que présentent ces diverses couches sont généralement constans dans leur forme, leur direction et leur inclinaison, et l'on ne

s'est encore aperçu d'aucune variation sensible, si ce n'est pourtant à l'approche des grandes failles, dont je parlerai plus bas.

De ce que nous venons d'exposer, on peut déjà tirer cette conséquence, que le bassin houillier d'Eschweiler présente une direction analogue à celle des autres systèmes houilliers connus dans le Nord de la France et de la Belgique.

L'inclinaison des couches n'est pas la même Inclinaison. des deux côtés de la bande houilleuse. Au Nord-Ouest, elles s'inclinent de 45 à 50 degrés en plongeant vers le Sud-Est ; et, comme dans le sein de la terre elles se replient pour se relever, elles présentent alors un pendage inverse, qui varie entre 60 et 65 degrés ; après quoi elles se recourbent une seconde et dernière fois vers le centre du bassin, ainsi que nous venons de le dire, en s'écartant de 20 degrés de la verticale (*Voyez fig. 2.*)

La partie ainsi renversée a dans les environs d'Eschweiler 100 à 120 mètres au plus de largeur. Elle diminue graduellement en allant vers le Nord-Est dans le sens de la direction de la bande houilleuse, et elle disparaît entièrement au sommet de la courbe parabolique dont j'ai parlé plus haut.

Cet accident est singulier, et mérite d'être remarqué pour se faire une idée juste des causes qui ont occasionné les modifications que le système houillier a éprouvé depuis l'époque où les diverses couches qui le composent se sont déposées suivant l'ordre de superposition qui règne maintenant entre elles.

Les inclinaisons que je viens de rapporter

ne sont pas constantes; elles sont au contraire sujettes à des variations locales; mais dans tous les cas on peut, sans erreur sensible, estimer à 55 degrés l'angle moyen que forment entre elles, dans l'intérieur de la terre, les deux parties d'une même couche repliée.

La bande houilleuse est de plus inclinée à l'horizon de 10 à 12 degrés dans le sens de sa direction générale en allant du côté du Rhin, et d'une même quantité dans le sens de sa hauteur, c'est-à-dire, par rapport à un plan vertical longitudinal qu'on supposerait passer par le milieu de la bande. (Voyez *fig. 2 et 3.*)

Description du terrain calcaire et de celui qui l'accompagne.

Descrip-
tion de la
roche cal-
caire.

§. VI. La réunion des strates calcaires offre, de l'un et de l'autre côté du bassin une épaisseur très-considérable: la roche y est constamment la même et sans mélanges étrangers; sa couleur est d'un gris-bleuâtre parfaitement uniforme. Sa structure est compacte, d'un tissu très-serré dans les derniers dépôts, dont les bancs sont en outre parsemés d'une multitude de petits filons blancs de même nature, qui s'y croisent dans tous les sens. On y remarque aussi quelques fragmens d'un calcaire cristallin qui donnent à la roche un aspect faiblement porphyroïde. Elle n'est point fétide; sa cassure est imparfaitement conchoïde. Dans les couches supérieures, c'est-à-dire, dans celles qui s'approchent le plus des bancs houilliers, on observe, très-rarement à la vérité, des coquillages dont les plus communs sont du genre des bélemnites. A quelques mètres de distance, en

s'éloignant des couches de houille, ce calcaire devient d'abord spathique, et finit par présenter un aspect tout-à-fait grenu. Dans cet état il est susceptible de prendre une espèce de poli, et dans le pays on le désigne assez communément sous la dénomination de *demi-marbre*. Ses couleurs sont alors moins intenses, et on n'y trouve plus de traces sensibles de coquillages.

On peut suivre les couches de cette roche; savoir, au Sud-Est du bassin houillier, en se dirigeant vers le Rhin, dans les villages de Busbach, Stolberg, Laugerwehe, Hambach, Glesch, Romerskirchen et Lons.

Au Sud-Ouest, en se portant du côté d'Aix-la-Chapelle, à Rœche, Eilendorf, Vorst, Schœnforst, Aix-la-Chapelle (1); à Hergenerat près des mines de Calamine, de Linbourg; à Sommeigne près Fleron, et dans plusieurs autres endroits (2).

(1) Dans les environs d'Aix-la-Chapelle et du bourg de Borcette, on remarque des bancs de schiste argileux qui alternent avec le calcaire sur une petite étendue.

(2) C'est du sein même de cette roche, et de l'intérieur des bancs qui longent le côté Nord-Ouest du bassin houillier, que sortent les célèbres eaux thermales et minérales d'Aix-la-Chapelle et de Borcette; elles suintent à travers les fentes naturelles du rocher, et les endroits d'où elles s'échappent sont remarquables par la présence d'une immense quantité de pyrites martiales en décomposition, quoique du reste la nature de la roche n'en soit nullement altérée. Pendant leur écoulement ces eaux laissent dégager une multitude de bulles gazeuses qui crévent en produisant un bruit sourd et successif.

La température de ces eaux, prise avec un thermomètre à mercure de Réaumur, est de 45 degrés pour celles d'Aix-la-Chapelle, et de 55 degrés pour celles de Borcette.

Couches
antérieures
et posté-
rieures au
calcaire.

§. VII. C'est ici le lieu, je pense, de dire un mot du terrain sur lequel repose ce calcaire de l'un et de l'autre côté du bassin houillier.

Si l'on part d'Aix-la-Chapelle, qui est bâtie sur une partie des dernières couches calcaires, et qu'on se dirige vers le Sud-Est en suivant, sur un espace de huit lieues, la nouvelle route qui conduit à la petite ville de Mont-Joie, on traverse en montant le bassin houillier jusqu'au bourg de Cornely-Munster. Là on trouve les couches calcaires qui plongent au Nord-Ouest, et on les remarque en affleurement et sans interruption sur une distance de trois quarts de lieue environ, que l'on parcourt dans un sens oblique à celui de leur allure.

Schistes
argileux et
roches
quartzeu-
ses.

Si l'on continue sa marche en se dirigeant toujours sur Mont-Joie, on quitte le calcaire, et l'on entre immédiatement dans une région de schistes argileux, micacés et non micacés, qui alternent avec des quartz schisteux et compactes et des quartz grenus micacés, passant au grès quartzo-schisteux.

Les couches de ces schistes, qui s'enfoncent au-dessous des bancs calcaires, présentent partout une direction et une inclinaison semblables à celles de ces derniers; et ce nouveau système de roches se succède ainsi jusqu'au-dessus du village de Roëtgen, où il est alors recouvert par d'immenses tourbières qu'on appelle *fagnes* ou *fanges* (1).

(1) Cette tourbe, que nous ne devons pas confondre avec celle dont je parlerai plus bas, est en partie ligneuse et en partie mousseuse. Elle n'est séparée du terrain de transition,

A trois quarts de lieue avant d'arriver à Mont-Joie, en allant vers le Sud, on abandonne les fanges, et on se retrouve au milieu des mêmes schistes silicéo-argileux noirâtres, micacés et non micacés, passant aux schistes argileux grisâtres, et qui tous alternent avec des grès quartzeux grisâtres, micacés, et des quartz schisteux et compactes, dont plusieurs sont en outre coupés par de larges filons de quartz laiteux.

Cette sorte de terrain constitue en totalité les hautes et arides montagnes qui forment la vallée de la Roër, et qui entourent la petite ville de Mont-Joie : elle présente constamment les mêmes directions et les mêmes inclinaisons que les couches calcaires sous lesquelles

qui est au-dessous, que par un banc de glaise jaunâtre d'un mètre à un mètre et demi d'épaisseur moyenne, et elle gît presque à la surface du sol où un faible gazon la déroberait à peine aux regards du voyageur. Cette position donne souvent lieu à des incendies qui se manifestent assez communément, et qui, pour la plupart, sont dus à l'imprudence des bergers qui quelquefois allument des feux sur ces champs stériles et fangeux où ils mènent paître leurs troupeaux.

Ces fanges occupent une immense surface qui est perdue pour l'agriculture, et que peut-être avec des soins, et surtout de la persévérance, on parviendrait à rendre productive.

Avant l'ouverture de la grande route, que le Gouvernement français a fait construire au milieu de ces antiques marais, il était très-imprudent de les traverser sans guide pendant l'hiver. Une foule de personnes, qui ignoraient le danger qu'elles couraient en s'y abandonnant seules, y ont été ensevelies sans qu'on ait pu leur porter des secours. Il paraît que les troupes de César les ont traversés, car on trouve encore des débris d'anciennes voies romaines qui bien certainement ont servi de communications militaires entre l'ancien pays de Tongres et le Rhin.

plongent ses nombreuses assises, preuve évidentes qu'elles sont toutes d'une même formation et d'une même époque.

En s'avancant vers le Sud-Est directement, on voit succéder aux schistes argileux et siliceux une espèce particulière de grès schisteux rouge, qui n'est pas le même que celui auquel les Allemands donnent ce nom, attendu qu'il est d'une formation postérieure. Il repose sur les bancs schisteux, et supporte en quelque sorte le gisement de grès quartzueux et plombifère, grisâtre, qui renferme le minerai de plomb sulfuré du Bleyberg, lequel est à son tour recouvert par une poudingue à pâte et à noyaux quartzueux, de formation plus récente, et environné d'une foule de nids de fer oxydé hématite et terreux (1).

(1) Le gît plombifère du Bleyberg a la forme d'un vaste bassin irrégulier dont les limites, qui sont bordées par le grès rouge schisteux, s'observent dans les villages d'Eicks, Hembach, Commeren, Bleybur, Wussem, Weyer, Schwerzen, etc. etc. Il y a toute apparence que ce grès rouge, qui est accidentellement micacé, constitue le fond du bassin, à en juger du moins par les pentes de ses assises qui semblent tendre vers le même point, sous des directions tellement variées, que de leur ensemble résulte en quelque sorte la figure d'une calotte.

C'est dans cette calotte, si je puis m'exprimer ainsi, qu'a été déposé un grès blanchâtre, friable et compacte, dans lequel se trouvent irrégulièrement disséminés, comme au milieu d'une pâte, de petits noyaux de galène qu'on nomme *knotten* dans le pays, et qui ont pour volume ordinaire celui d'un très-petit pois.

Quoique ces fragmens de plomb sulfuré soient inégalement parsemés dans le grès, j'ai cru remarquer cependant qu'ils ne se trouvent abondamment répandus que dans le grès friable, lequel existe généralement au centre même du

Le grès rouge, qui succède au terrain de schiste argileux, est quelquefois imprégné de

bassin, tandis que la variété compacte et dure qui se rapproche des extrémités, ne recèle qu'accidentellement ce minerai.

Ce dépôt plombifère est souvent coupé par des bancs épais d'une brèche siliceuse qu'on retrouve en recouvrement sur plusieurs des sommets du sol, et qui semblent annoncer que le gît a été créé à la manière des couches, quoique pourtant on ne remarque aucune espèce de régularité dans ses strates.

Quoi qu'il en soit, le minerai est accompagné de plusieurs substances étrangères, parmi lesquelles on distingue les oxydes de cuivre et de fer qui se retrouvent même jusque dans la brèche siliceuse qui repose sur la masse gréseuse.

Les extrémités du bassin plombifère sont bordées par une bande ferrugineuse, qui commence près de Duren, et qui s'étend du Nord au Sud (en éprouvant néanmoins des interruptions locales), jusqu'au village de Schmitt, d'où elle se retourne brusquement vers le Sud-Est, et se rencontre à Gemrud, Wussem, Weyer, Pech, Keldenich, Kall, Sctenich, Schleiden, etc. etc.

Ce minerai de fer gît en masses ou rognons isolés, dont la plus grande profondeur dans le sein de la terre peut avoir 80 mètres, et la plus petite 8 ou 10 au plus. Ils sont recouverts par une argile ferrugineuse rougeâtre, qui, dans quelques endroits, contient souvent une quantité de fer suffisante pour mériter d'être traitée dans les mêlages que les maîtres de forges du pays forment pour leurs fontes journalières.

C'est au milieu de cette argile ferrugineuse qu'on trouve, près du village de Keldenich, cette variété de plomb oxydé rouge terreux, qu'on désigne sous le nom de *plomb oxydé rouge terreux de Keldenich*. Elle est disséminée en fragmens dont les volumes varient depuis celui d'une noix jusqu'à plusieurs décimètres en tout sens.

On trouvera dans les nos. 81, 92, 131 et 159 du *Journal des Mines*, des Mémoires qui traitent avec plus de détails du gisement plombifère du Bleyberg, dont je ne puis parler ici que très-succinctement, et qu'autant qu'il est nécessaire pour donner une idée exacte des terrains qui environnent le bassin houillier que je décris.

plomb oxydé rouge terreux, et de plomb phosphaté vert. On le retrouve près de Duren, où il présente un caractère particulier qu'on ne lui remarque pas au Bleyberg : c'est qu'il forme brèche avec des noyaux de quartz souvent très-volumineux.

Enfin à environ 5 kilomètres au Sud-Est de la ville de Duren, un peu au-delà de la forêt de Schwarzenbroich, on rencontre encore, en se rapprochant du bassin houillier, les schistes argileux et les quartz contre lesquels semble s'adosser le grès rouge.

Si maintenant nous passons au Nord-Ouest du bassin houillier, nous verrons succéder bientôt aux bancs calcaires des grès quartzeux, micacés et non micacés, qui appartiennent évidemment à la formation houilleuse, et qui font partie du système houillier de Barderberg et Rolduc, qui est exactement parallèle à celui d'Eschweiler, et qui a avec lui une foule de rapports, ainsi que je le ferai voir dans un mémoire particulier que je propose de publier à ce sujet. Ces nouveaux grès houilliers constituent la majeure partie des hauteurs qui dominent le village de Haren, à une demi-lieue au Nord d'Aix-la-Chapelle.

Sur le calcaire reposent, dans quelques endroits, des bancs de sable terreux renfermant des strates spécialement composés d'amas de coquillages pour la plupart des genres des vis, des bivalves et des bélémnites, et qui sont réunis entre eux par un ciment calcaire.

Ces sables accumulés, forment, par une disposition

position en couches parfaitement distincte, des monticules souvent très-élevés, surmontés par un manteau de calcaire crayeux, qui a beaucoup de ressemblance avec celui qu'on extrait dans les montagnes de Saint-Pierre près Maëstricht, et qui est mélangé avec une véritable craie, dans laquelle on trouve une immense quantité de silex communs de diverses nuances, et dont quelques-uns sont rubanés. C'est ainsi, par exemple, que sont composées plusieurs montagnes des environs d'Aix-la-Chapelle, et plus particulièrement celle dite *Lausberg*, qui se distingue des autres d'abord par sa hauteur, qui est plus considérable, et qu'on estime à 84 mètres perpendiculaires au-dessus des portes de la ville, et de plus par une brèche de calcaire crayeux à noyaux de quartz qui couronne sa cime.

Il me semble maintenant que les caractères géologiques que je viens de tracer sont suffisants pour ne laisser désormais aucun doute sur la véritable espèce de terrain qui renferme le bassin houilleux d'Eschweiler, et qu'on peut la considérer comme étant du nombre de celles que les géologues désignent sous la dénomination de *transition*, mais recouverte par des roches de formation postérieure et de diverses époques.

Examen du terrain houillier proprement dit.

§. VIII. Après avoir déterminé, d'une manière aussi exacte et précise qu'il m'a été possible, l'espèce de terrain qui renferme le gisement houillier que je me suis proposé de faire con-

Volume 36, n°. 212.

G

Terrain
houillier
proprement
dit.

naître, je vais examiner les roches qui le composent spécialement. Je commencerai d'abord par en décrire deux espèces particulières qui s'appuient immédiatement sur le calcaire, et forment une seconde bordure intérieure de l'un et de l'autre côté de la bande houilleuse à laquelle elles appartiennent par leur époque de formation, mais qui ne se reproduisent point dans la suite par des alternations successives comme le font les roches qui nous resteront à traiter.

Brèche ou
pouddin-
gue.

§. IX. a. La première est un pouddingue quartzéux, à pâte siliceuse, mélangée d'une faible quantité d'argile, et dont les noyaux qu'elle agglomère paraissent avoir appartenu à des roches intermédiaires plutôt qu'à des roches primitives. Ce sont en général des masses roulées de quartz compacte, approchant de ce que les Allemands appellent *hornstein*, et des masses de quartz blanc laiteux. Les uns et les autres se présentent sous des volumes qui varient depuis quelques millimètres jusqu'à plusieurs décimètres de diamètre; et les couleurs des premiers se rapprochent par diverses nuances qui changent assez ordinairement du violet au gris foncé, et de celui-ci au noir, en passant par les tons variés du gris-bleuâtre.

Cette brèche, qui contient par fois des masses de houille de grosseur très-variable, est très-solide et fort difficile à tailler; cependant les parties qui ont été exposées à l'action de l'air atmosphérique sont presque toujours décomposées, et alors les noyaux s'en détachent avec facilité. Elle ne présente point de stratification prononcée; au contraire une infinité de

fentes, qui la coupent dans tous les sens, lui donnent l'apparence d'un amas confus de blocs accumulés les uns sur les autres. Ces fentes sont souvent très-larges, et communément aussi remplies d'argile.

Par-tout on observe cette roche constamment adossée au calcaire, et beaucoup plus élevée que lui. Elle le suit dans toutes les sinuosités de son cours, et paraît s'enfoncer dans le sein de la terre, suivant la pente de 50° au Nord-Ouest, et de 45 à 50 degrés du côté du Sud-Est.

Dans plusieurs endroits elle est recouverte, ainsi que les crêtes des premiers bancs calcaires, d'un grès ferrugineux jaunâtre et rubané à grains fins, plutôt friable que solide, et de formation récente.

Les masses solides de ce grès tertiaire contiennent quelquefois des morceaux roulés de fer oxydé hématite; et dans ses assises on peut remarquer comme une singularité des blocs de grès qui se trouvent disséminés sans ordre dans l'intérieur des bancs, et qui se montrent sous une forme ronde plus ou moins allongée: les ouvriers du pays donnent à ces masses le nom de *têtes de mort*.

La brèche que je viens de décrire s'emploie dans la maçonnerie de fondation et dans les gros ouvrages de ce genre: on s'en sert encore pour faire des pavés, et quelquefois même des meules de moulin; mais alors on choisit les blocs dont les noyaux sont les moins gros et les plus uniformes.

§. X. b. Si l'on suit cette brèche en s'éloignant du calcaire auquel elle est adossée, et se

Grès houil-
lier à gros
grains.

rapprochant du centre du bassin, on s'aperçoit que les noyaux deviennent moins volumineux, moins colorés, et qu'enfin il arrive un point où la brèche se présente sous une structure très-homogène, cristalline, et d'une couleur grise assez uniformément répandue. Sa cassure est compacte, et l'on peut dire que c'est le véritable *grès houillier à gros grains*.

Quant à la stratification, elle n'est pas beaucoup plus prononcée que celle de la variété précédente; du reste, dans toutes les circonstances ces deux espèces de roches sont constamment adossées ensemble, et paraissent absolument soumises aux mêmes allures que les bancs calcaires: l'une et l'autre encore donnent une forte odeur argileuse.

On trouve dans ce grès des fragmens de houille qui se montrent sous la forme cylindrique d'un roseau cannelé longitudinalement.

Les deux roches que nous venons d'examiner occupent presque le tiers de la surface du bassin à partir des limites calcaires, et ne se répètent pas avec les couches suivantes.

Grès houillier micacé.

§. XI. c. Les couches qui succèdent immédiatement à ce grès houillier à gros grains en se rapprochant toujours du centre du bassin, et qui alternent régulièrement avec les strates des autres espèces de roches dont nous parlerons dans un instant; ces couches, dis-je, sont composées d'une seconde variété de grès houillier.

Il est d'un gris bleuâtre, à grains extrêmement fins; il est schisteux et micacé, sa cassure est également schisteuse, et il ressemble

beaucoup à ce que les Allemands nomment *sandstein schiefer*. On doit cependant observer qu'il ne se délite point par feuillets comme cela a lieu pour les variétés d'argile schisteuse avec lesquelles il est associé. Il se brise plutôt en fragmens de formes indéterminées et de différentes grosseurs. Les lames de mica qu'il renferme, et qui sont presque toujours d'une couleur brune, sont disposées dans le sens des feuillets: par fois aussi on y trouve des nids épais de chaux carbonatée lamelleuse et cristalline sous les formes rhomboïdale et dodécaèdre. La couleur de ce calcaire est d'un blanc légèrement nacré, et il est presque toujours accompagné de pyrites martiales, variété dodécaèdre pentagonale; d'autres fois encore cette substance forme un léger enduit entre les feuillets, et s'en détache très-facilement.

La partie qui domine dans le grès houillier micacé, ou qui tout au moins y entre pour moitié, paraît être l'argile, qui en même temps sert de ciment à des molécules quartzieuses et aux lamelles de mica qu'on y voit. Dans plusieurs endroits, on trouve des morceaux de ce grès dont la pâte est très-fine et les grains très-homogènes, et dont les ouvriers se servent pour pierre à aiguiser.

Comme sa composition varie beaucoup, il arrive alors que certaines de ses couches forment les passages aux bancs d'argile schisteuse qui succèdent.

Il est des bancs où cette roche est tellement dure qu'on ne peut l'exploiter qu'au moyen de la poudre, et encore n'enlève-t-on souvent pas un mètre cube en plusieurs jours, quoique pourtant

les assises soient extrêmement fendillées, accident fort redoutable en ce qu'il donne lieu à des inondations spontanées et imprévues.

Dans ces fentes, il se rencontre assez communément des cavités peu profondes remplies de cristaux de roche parfaitement limpides.

Les roches avec lesquelles alternent le grès argilo-schisteux micacé sont des argiles schisteuses proprement dites et les houilles.

Argile schisteuse, deux variétés.

§. XII. *d.* L'argile schisteuse, qui est associée aux couches précédentes, présente une couleur d'un gris sale tirant sur le noir, suivant qu'elle contient une plus ou moins grande quantité de bitume. Elle est douce au toucher, se délite assez bien suivant le sens naturel de ses feuillettes, et sa cassure transversale offre une structure terreuse quelquefois compacte et d'autres fois schisteuse. On peut la diviser en deux variétés, savoir :

Première variété.

1^o. L'une, qui se rapproche beaucoup du schiste précédent, qui, comme lui, est schisteuse, micacée, à feuillettes généralement droits et bien prononcés : il est pourtant des endroits où les feuillettes sont un peu contournés ; mais c'est assez rare, et encore cela est-il dû à des rognons de fer oxydé dont je parlerai dans un instant.

En grand elle est de même parfaitement stratifiée ; néanmoins elle diffère du grès houillier micacé proprement dit ; d'abord par sa structure schisteuse qui est beaucoup plus parfaite, par sa couleur qui est d'un gris plus foncé ; ensuite par sa cassure qui est plus terreuse, par la moindre quantité de mica qu'elle contient ; enfin par son onctuosité : elle forme

le passage du grès à la roche suivante, qui est la seconde variété.

2^o. Celle-ci est plus schisteuse que la première ; sa cassure transversale est plus terreuse et presque jamais compacte, et ses couleurs aussi sont un peu plus foncées. Elle est encore plus onctueuse au toucher ; mais ce qui la distingue essentiellement, c'est qu'elle est beaucoup plus terreuse, plus bitumineuse, plus rapprochée du combustible, et qu'elle ne contient pas un atome de mica.

Seconde variété.

Ces deux roches renferment ordinairement entre leurs feuillettes des veinules de houille assez communément impressionnées, et qui se brisent en petits fragmens rhomboïdaux dès qu'on frappe sur la pierre (1).

L'une et l'autre présentent aussi une immense quantité d'impressions végétales dont quelques-unes ont de l'analogie avec les fougères, les roseaux, les grainées, etc., etc. ;

(1) Ces impressions se retrouvent quelquefois au milieu même des couches de combustible, mais on conçoit que cela doit être fort rare, car ces traces n'ont pu se conserver parfaitement que sur des corps plus durs que la houille, et toutes celles qu'on peut rencontrer dans l'intérieur des bancs doivent avoir appartenu à des plantes qui n'auront point éprouvé de macération préalable, et qui auront en quelque sorte imprimé leur figure dans la masse pâteuse de la houille au moment où elle se durcissait, et avant de contracter elles-mêmes cette métamorphose.

Quant aux petites veinules charbonneuses qui remplissent les cavités des impressions figurées qu'on observe entre les feuillettes de quelques schistes, on peut les considérer comme étant encore la matière même de la plante qui a conservé sa forme originelle au milieu de la substance pierreuse où on la trouve à l'état fossile.

mais, dans tous les cas, on n'observe aucun caractère qui puisse faire rapprocher ces restes des espèces indigènes qui végètent aujourd'hui dans les campagnes voisines.

Quoi qu'il en soit, il ne sera peut-être pas hors de propos de faire remarquer, en passant, que chacune de ces deux roches argilo-schisteuses contient des détritiques de substances végétales dont les genres paraissent lui être particuliers, et qu'on trouve rarement que l'une possède des empreintes qui aient des rapports de famille avec celles qui sont tracées sur l'autre. C'est ainsi, par exemple, que dans la première variété, on n'y voit généralement que des traces qui proviennent de quelques plantes de l'espèce des fougères et d'une foule d'autres qui leur sont au moins analogues; tandis que dans la seconde variété on ne rencontre guère que des roseaux, ou presque toujours des végétaux aquatiques.

Un fait semblable prouve, à ce qu'il me paraît, une alternative bien prononcée quant à l'époque et à l'ordre des dépôts respectifs des diverses couches qui forment le bassin houillier, et on serait tenté de croire que les substances minérales qui les constituent chacune en particulier, ne se sont pas trouvées ensemble dans les mêmes eaux, ou qu'elles n'ont été amenées que par des courans qui se sont succédés après s'être emparés de ces substances dans les lieux où elles étaient primitivement déposées; et que dans tous les cas leurs précipités se sont opérés séparément. Ce n'est là sans doute qu'une conjecture, mais que l'état des choses ne rend pas moins vraisemblable.

D'après ce que je viens de dire, il ne faudrait pas en conclure que toutes les couches d'argile schisteuses sont également impressionnées; cela n'a pas toujours lieu, il en est qui le sont peu, et d'autres qui le sont considérablement. A cet égard, j'ai remarqué que non-seulement les schistes de ce genre sont ordinairement ceux qui se trouvent être les plus voisins du combustible, et que les plus éloignés ne sont impressionnés qu'accidentellement; mais qu'en outre il est encore des couches de houille qui sont plus constamment recouvertes que d'autres par cette sorte de schiste. La veine dite *padt kohle*, qui est la trente-cinquième du nombre total, offre un exemple de ce dernier cas relativement aux autres veines (1).

Les cavités, ou aspérités formées par ces traces végétales, sont communément remplies par des traces de pyrites martiales, ce qui présente alors un dessin assez agréable à l'œil.

Dans l'intérieur des bancs de ces argiles schisteuses on rencontre une multitude de rognons de fer oxydé hématite, compacte, souvent plus allongés dans un sens que dans un autre. Leur volume varie depuis un centimètre jusqu'à deux décimètres. Ils sont fort lourds; leur couleur est en général d'un gris-noirâtre nuancé d'une teinte rougeâtre; quelques-uns présentent une suite de tranches concentriques qui se séparent de la masse en-

(1) Je me sers ici du mot *veine* pour celui de couche, à l'exemple de plusieurs géologues qui l'ont employé dans cette signification.

tière d'une manière nette, mais en se brisant. Ils ne sont pas attirables à l'aimant; plusieurs d'entre eux empâtent de petits cristaux de pyrite martiale, et sont coupés par d'étroits filons blancs quartzeux. Dans d'autres encore on observe que le centre est occupé par des rhomboïdes de chaux carbonatée assez confusément groupés. Aux endroits où ces rognons ferrugineux existent, les feuilletts de la roche sont toujours contournés, plus friables, et se brisent en toutes sortes de sens.

Les couches de ces schistes, qui offrent les mêmes allures que celles des grès houilliers, sont également coupées par de nombreuses fissures, qui pour les travaux sont incomparablement moins redoutables que dans les grès, par la raison que l'eau qui les traversent y dépose une partie des matières terreuses qu'elle charie, et obstrue les passages, ce qu'elle ne peut faire dans les grès où la terre ne peut séjourner.

Ceux de ces schistes qu'on a exploités de la mine, et qui restent exposés à l'action continue de l'air atmosphérique, se réduisent presque en poussière, et il se développe dans plusieurs d'entre eux du sulfate de chaux, qui se montre entre les feuilletts des fragmens non entièrement réduits sous la forme d'aiguilles limpides réunies en divers faisceaux, et imitant la figure d'une étoile. Quant à ceux qui servent aux remblais intérieurs, ils se décomposent avec moins de facilité, et se conservent même lorsqu'ils sont préservés du contact de l'air.

A la surface de la terre on observe, sur-tout

dans le voisinage des anciens puits, que quelques-uns de ces schistes ont été changés en jaspe-porcelaine rougeâtre, et dans cet état ils sont encore impressionnés: j'en possède un morceau sur lequel on voit la marque très-prononcée d'une feuille d'arbre qui semble être de la famille des hêtres.

§. XIII. *e.* Plus on s'approche de la houille, plus aussi l'argile schisteuse devient bitumineuse et noire; ses feuilletts, tantôt plus ou moins contournés, tantôt droits, mais toujours très-minces, sont assez communément polis et brillans. On pourrait peut-être en faire une troisième variété, car dans cet état elle ne semble contenir absolument que de l'argile et du bitume. Elle constitue ainsi le toit et le mur des couches de houille indifféremment, avec cette circonstance particulière néanmoins que, dans plusieurs endroits, il arrive qu'elle présente une épaisseur si faible qu'à peine l'on peut distinguer une séparation sensible entre le grès et le combustible. Dans tous les cas, il est remarquable encore que celle du toit est infiniment plus impressionnée que celle du mur; ses feuilletts sont aussi beaucoup plus droits, et les empreintes qu'on y observe, qui ne sont que du genre des roseaux, s'y trouvent disposées de manière que les végétaux qui les ont produites n'ont éprouvé aucune espèce d'inflexion dans la longueur de leurs tiges. Elles sont au contraire parallèles entre elles, et dans chaque couche la direction générale de ces tiges est indiquée transversalement à celle des mêmes tiges dans la veine inférieure.

Toit et
mur des
couches
de houille.

Je ferai remarquer maintenant que l'argile schisteuse du toit est infiniment plus compacte que celle du mur, et que quelques-unes des couches de houille sont séparées des schistes qui les recouvrent par une très-petite lisière d'argile molle d'un grès bleuâtre.

Toutes ces roches ne diffèrent entre elles que par l'argile qu'elles contiennent.

§. XIV. Dans la description que je viens de faire de toutes les roches qui sont associées aux couches de houille, à commencer par les poudingues à gros noyaux jusqu'à l'argile schisteuse servant de toit et de mur, je me suis attaché à déterminer d'une manière positive les passages de l'une à l'autre variété, afin de faire voir que ces roches ne sont autre chose qu'un composé de silice et d'argile; qu'elles ne diffèrent réellement entre elles que par une plus ou moins grande proportion de cette dernière substance terreuse, qui prédomine tellement dans les couches qui sont les plus rapprochées du combustible, que les traces quartzieuses y sont à peine sensibles, et qu'enfin toutes ces roches, considérées dans leur ensemble, n'ont aucun rapport de formation avec le calcaire qui les environne, comme avec les autres couches étrangères qui lui succèdent.

En dernière analyse, j'observerai qu'il existe un caractère géologique bien frappant qui spécifie avec beaucoup de précision la différence qu'on doit mettre entre le terrain houillier et celui qui le renferme. Ce caractère consiste en ce que le premier de ces terrains n'a été formé que par des substances minérales dont les molécules ont été remaniées par les eaux, et qui antérieurement avaient eu une

existence différente, circonstance qui n'a pas eu lieu, du moins selon toutes les apparences, dans la formation des strates qui constituent le second.

§. XV. *f.* Immédiatement après l'argile schisteuse bitumineuse vient enfin la houille, qui forme quarante-six couches bien connues sans compter une foule d'autres petites veines auxquelles leur peu d'importance n'a pas permis d'assigner des noms; mais qui toutes néanmoins alternent parallèlement entre elles, ainsi qu'avec les bancs de grès micacé et d'argile schisteuse, en ayant presque toujours pour toit et pour mur l'argile schisteuse bitumineuse noirâtre que nous venons de décrire.

Houille.

Les puissances des veines varient pour tout le système entre les limites de 0 mètres, 141 à 0 mètre, 764, et celles des bancs schisteux, qui leur sont interposés, depuis deux mètres environ jusqu'au-delà de deux centimètres: voici au reste un tableau dans lequel j'ai réuni les noms des principales couches qui aujourd'hui sont en pleine exploitation, ainsi que leurs numéros respectifs, c'est-à-dire, la place qu'elles occupent les unes par rapport aux autres; leurs épaisseurs, leurs écartemens, conséquemment la largeur des bancs schisteux qui les séparent.

Puissance des veines.

Nos des cou- ches.	N O M S D E S C O U C H E S .	P U I S S A N C E S O U É P A I S S E U R S .	D I S T A N C E S E N T R E L E S C O U C H E S .	O B S E R V A T I O N S .
10.	Gross-bucking	0 ^m ,294	Séparée du n ^o . 9 de 5 ^m ,733.	La distance du n ^o . 22 à 25 ne peut pas être appréciée.
24.	Fornegel . . .	0 ^m ,141 à 0 ^m ,588	Séparée du n ^o . 22 de 38 ^m ,220.	
25.	Kreba	0 ^m ,147 à 0 ^m ,294	Séparée du n ^o . 24 de 9 ^m ,555.	Ces couches forment les mines dites du centre et d'Ischenberg.
26.	Gross-kohle . .	1 ^m ,328 à 1 ^m ,764	Séparée du n ^o . 25 de 15 ^m ,288.	
28.	Harten - kohle.	0 ^m ,441	Séparée du n ^o . 27 de 26 ^m ,754.	
29.	Kaiser	0 ^m ,220 à 0 ^m ,294	Séparée du n ^o . 28 de 30 ^m ,576.	
33.	Kleine - kohle.	0 ^m ,117 à 0 ^m ,710	Séparée du n ^o . 32 de 24 ^m ,843	
34.	Appe	0 ^m ,294 à 0 ^m ,588.	Séparée du n ^o . 33 de 9 ^m ,555.	
35.	Padt - kohle . .	0 ^m ,441 à 0 ^m ,588.	Séparée du n ^o . 34 de 7 ^m ,644.	
36.	Langenberg . .	0 ^m ,294	Séparée du n ^o . 35 de 191 . .	
41.	Eul	0 ^m ,294 à 0 ^m ,441.	Séparée du n ^o . 40 de 9 ^m ,555.	
42.	Splies	0 ^m ,294	Séparée du n ^o . 41 de 36 ^m ,309.	
43.	Gross-kohle . .	0 ^m ,588 à 0 ^m ,735.	Séparée du n ^o . 42 de 24 ^m ,843.	Ces couches forment les mines dites de Birkin-gang.
44.	Kleine - kohle.	0 ^m ,441	Séparée du n ^o . 43 de 9 ^m ,555.)	

Ordre de superposition des couches entre elles.

§. XVI. Toutes les substances minérales que je viens d'examiner, à commencer par le grès houillier micacé (§. XI.), qui repose sur les deux plus anciens dépôts de tout le système, ont évidemment succédé au calcaire, et observent entre elles un ordre de superposition qui, sauf les anomalies particulières, peut être indiqué ainsi :

1^o. Grès houillier micacé et non micacé. (§. XI.)

2^o. Argile schisteuse micacée.

3^o. Argile schisteuse non micacée.

4^o. Grès houillier micacé et non micacé, qui est ensuite recouvert, et à plusieurs reprises, par les variétés d'argiles schisteuses micacées et non micacées.

5^o. Argile schisteuse, bitumineuse noirâtre.

6^o. Enfin la houille, et encore l'argile schisteuse noirâtre, sur laquelle recommencent de nouveau les mêmes alternatives de roches; mais dès-lors avec des épaisseurs très-variables.

Cet arrangement est constant, et n'est troublé en aucune manière par les plis et contournemens des couches; et le massif replié, résultant de la réunion de toutes ces couches, est ensuite recouvert par un lit de terre glaise jaunâtre, mélangé de sable sur lequel repose l'humus.

Cette glaise, dont le lit peut avoir un mètre d'épaisseur moyenne, est souvent mélangée de sable commun, et contient en outre des blocs isolés de fer oxydé hématite et terreux (particulièrement dans le voisinage des bancs calcaires), ainsi que des rognons d'une espèce de hornstein dont la couleur varie entre le jaunegrisâtre et le noir : un grand nombre de ces silex noirs sont entre-croisés de filets de quartz blanc qui leur donnent de l'analogie avec le kieselschiefer des Allemands. L'argile qui recouvre le bassin houillier, et qui s'étend sur la majeure partie des terrains environnans, est employée à la fabrication des briques propres à la bâtisse, ou pour faire de la tuile et de la poterie grossière.

De l'ordre de choses que je viens de tracer, il semble résulter que les ponddingues et les grès à gros grains, non micacés, ont été d'abord déposés les premiers sur les couches calcaires, quelque ancienneté qu'on suppose à ces dernières; que d'autres masses fluides, sur-

Banc de glaise qui recouvre le tout.

venues depuis, auront amené avec elles les premiers grès schisteux, micacés, auxquels, d'après la remarque que j'ai faite plus haut (§. XII), auront succédé sans doute les argiles schisteuses, micacées et non micacées, qui se seront de même précipitées *mécaniquement* suivant l'ordre de leurs pesanteurs spécifiques, et peut-être aussi dans des temps différens l'une de l'autre; qu'enfin une suite de courans ultérieurs et successifs auront encore donné lieu à une nouvelle formation des mêmes couches, jusqu'au moment où les houilles et l'argile schisteuse noire bitumineuse, variété *e* (§. XIII), qui l'accompagne, seront venues à leur tour se déposer alternativement sur ce premier système de strates pour être également recouvertes par d'autres dépôts postérieurs et de même nature.

Je ne sais si l'on trouvera mes conjectures bien fondées; mais les caractères évidemment prononcés que présentent tous ces bancs ainsi réunis, et qui ne m'ont paru se contredire jamais, sont, je crois, des témoignages irrécusables qui attestent que ces dépôts se sont effectués périodiquement et alternativement à des époques différentes, probablement très-rapprochées les unes des autres. Cette hypothèse de formation une fois admise, il me semblerait tout naturel de supposer aussi que la forme des couches n'a point dû être dans l'origine telle que nous la voyons aujourd'hui, à moins d'imaginer que le combustible et les roches qui l'accompagnent se sont moulés ainsi, ce qu'il est difficile de soutenir dès qu'on

qu'on a examiné toutes les circonstances locales qui dépendent de ce gisement.

§. XVII. Quoi qu'il en soit, ce massif houillier présente, dans son état naturel, divers accidens qui troublent la régularité de l'allure, de la puissance et de la forme même de ses strates. Je les divise en deux grandes classes, dont l'une comprend ceux qui n'ont lieu que pour quelques couches en particulier seulement, et dont l'autre renferme ceux qui affectent tout le système entier, à l'exception néanmoins des grès à gros grains, des brèches et des calcaires.

La première classe se soudivise ensuite en cinq variétés, qui sont :

1°. Des rétrécissemens dans la puissance de quelques couches qui la font varier, sur plusieurs points, souvent de la moitié de son épaisseur, et même au-delà. J'ai vu des veines de deux à trois décimètres de puissance se réduire insensiblement à trois ou quatre centimètres, et cela encore sur une grande étendue. Il ne faut pas confondre cet accident avec celui qu'on nomme vulgairement *crain*, et qui forme la seconde variété. C'est une suite d'étranglemens dont la coupe ressemble à ce qu'on appelle *chapelet* ou *bourse*, dans certaines mines.

2°. Les *crains* proprement dits, qui existent assez ordinairement dans le voisinage des failles dont je parlerai tout à l'heure, et qui consistent en un rapprochement du mur ou du toit contre la paroi opposée, de manière à ne laisser subsister qu'une très-faible épaisseur de combustible. Il est remarquable aussi que,

Volume 36, n°. 212.

H

Accidens
que les cou-
ches présen-
tent.

Accidens
de la pre-
mière clas-
se.
Chapelet
ou bourse.

Crains.

vers ces sortes d'endroits, les couches éprouvent des contournemens dans leur direction (1) et des changemens dans la nature de leur combustible.

Veinules
d'argile
dans certai-
nes cou-
ches.

3°. Quelques veinules d'argile, qui existent très-communément au milieu de certaines couches de houille, qui s'étendent souvent fort loin et qui les partagent, suivant leur épaisseur, en trois ou quatre parties, ce qui devient très-fâcheux pour l'exploitation, en ce qu'on ne peut faire le triage avec facilité.

Nids de
terre glai-
se.

4°. Une multitude de petits nœuds ou nids de terre glaise qu'on trouve aussi dans plusieurs couches, mais qui n'affectent aucun arrangement régulier, et qui ne se prolongent pas fort au loin.

Brouillage.

5°. Enfin un véritable brouillage, c'est-à-dire, que dans le lieu où il existe le combustible se trouve subitement remplacé par une masse de terre argileuse, molle, d'une couleur bleuâtre. Il arrive aussi qu'à travers cette matière terreuse, on rencontre par fois des fragmens de houille un peu altérée, et absolument semblable

(1) Dans le pays de Liège les mineurs prétendent que les crains s'aperçoivent presque toujours à la surface de la terre, et ils entendent en ce sens que souvent, à la partie correspondante sur la surface de la terre, il existe un petit enfoncement ou vallon, ainsi qu'on le remarque à la Chartreuse, à l'endroit où passe la route de Liège à Aix-la-Chapelle. Cette particularité, qui ne peut servir de règle, s'observe aussi aux mines d'Eschweiler; mais, au lieu de correspondre sur les crains, elle n'existe véritablement qu'aux endroits sous lesquels passent les failles ou filons stériles que je vais faire connaître dans un instant.

à celle qui est assez ordinairement éparse dans les failles.

La seconde classe d'accident comprend les failles, qui sont en général de longues et larges fentes remplies par des matières de transport. Elles coupent le massif houillier sur toute sa largeur, et ne paraissent s'arrêter qu'aux bancs de grès à gros grains qui reposent sur le poudingue quartzueux qui appartient aux deux bordures extérieures du bassin.

Accident
de la secon-
de class.

Toutes ces failles portent les caractères des véritables filons dans la stricte signification du mot, et il faut bien se garder de les confondre avec ce que les mineurs liégeois appellent ordinairement *crains*, sur-tout celles dont le vide est quelquefois occupé par des masses pierreuses d'un volume considérable, comme cela se remarque dans plusieurs mines des environs de Liège.

Ces fentes se sont faites, à peu de chose près, dans un sens perpendiculaire à la direction commune des plans respectifs de tous les bancs houilliers. Les changemens qu'elles paraissent éprouver dans leur marche ne sont point brusques, et l'on peut dire que leur direction moyenne se confond presque avec la méridienne, dont elle ne s'écarte que de quelques degrés du côté du Nord Est.

L'inclinaison par rapport au plan horizontal varie également fort peu; elle se réduit à un angle de 5 à 6 degrés de part ou d'autre de la verticale: ainsi on peut la considérer comme nulle.

Le nombre de ces failles n'est pas encore bien connu. On en compte aujourd'hui quatorze seulement parmi les plus remarquables;

mais il en est une foule d'autres qui, malgré leur faible importance, ne laissent pourtant pas de faire éprouver aux strates qu'elles traversent, des dérangemens souvent fort considérables.

Chacune de ces failles varie beaucoup quant à sa puissance; dans certains endroits elle ne présente que quelques décimètres, tandis que dans d'autres elle a jusqu'à 8, 10 et même 20 mètres pour se réduire encore à 2 ou 3 décimètres, et enfin augmenter de nouveau et toujours sans suivre aucune loi. D'après cette variation, qui n'a lieu qu'à des profondeurs de plusieurs mètres, on serait tenté de croire, sur-tout en examinant les parties supérieures, que ces fentes vont en augmentant de puissance dans la profondeur de la terre; mais on est bientôt détrompé lorsqu'on est à même de suivre leur allure sur une grande hauteur.

Les roches qui les avoisinent, et qui constituent leurs parois, offrent d'un côté des espèces d'arrachemens, et de l'autre elles sont tellement lisses et polies qu'à peine peut-on distinguer les tranches de leur contexture schisteuse.

Ces fentes ne contiennent autre chose que des amas de terre glaise d'un gris-bleuâtre, qui sert en quelque sorte de pâte à des fragmens d'argile schisteuse, de houille, souvent d'un volume considérable, de grès, de rognons de fer oxydé et d'autres substances pierreuses qui s'y trouvent irrégulièrement éparses. Elles s'étendent de l'intérieur de la terre jusqu'au jour, où la matière argileuse qui les compose se confond alors avec le banc de glaise dont

j'ai parlé plus haut, et qui règne sous le lit de terreau végétal (1). Dans la poursuite d'une galerie, lorsqu'on les rencontre, on est dans l'usage de les traverser pour les suivre ensuite du côté opposé dans le sens de leur direction jusqu'à ce qu'on retrouve la couche de houille qu'on a perdue. On préfère les longer ainsi plutôt que de couper les bancs de schiste, suivant la ligne de plus courte distance, par la raison que l'argile dont ces fentes sont remplies étant très-tendre, il suffit seulement d'y employer le pic; tandis que, si l'on cherchait à passer à travers bancs, on éprouverait de grandes difficultés à cause de la dureté de la roche gréseuse, ce qui occasionnerait par conséquent une dépense plus considérable. D'ailleurs qu'on fasse attention que, dans le cas particulier que présente la figure des couches de houille d'Eschweiler, on n'a point à redouter que les parties rejetées puissent se trouver au-dessus ou au-dessous du lieu par lequel on arrive; mais seulement à droite ou à gauche, et que de plus on est toujours assuré de les rencontrer en suivant une petite trace de houille qui existe le plus communément, et qui conduit indubitablement à la couche qu'on recherche. Il est pourtant vrai de dire que cet indice manque quelquefois; et dans ce cas il ne reste

(1) Les fabricans de laiton de Stolberg, ainsi que les verriers, envoient prendre dans le voisinage de ces bancs terreux, une partie de l'argile dont ils ont besoin pour la composition de leurs creusets, dans laquelle ils font entrer encore une autre espèce d'argile qu'ils retirent des environs de Namur.

d'autre parti à prendre que celui qu'une longue expérience a indiqué, et qui consiste à se diriger vers le Nord-Ouest, parce qu'on a remarqué que l'écartement des portions de la masse s'est opéré de ce côté.

J'ai vérifié ce fait un grand nombre de fois, et j'ai observé en outre qu'une partie du massif houillier, comprise entre deux failles, ayant éprouvé un dérangement quelconque, celle renfermée entre deux failles suivantes était restée en place, et que les masses superficielles rejetées présentaient des variations sensibles dans les inclinaisons des portions de couche qui les composent.

Dans le voisinage de ces failles la houille change quant à sa propriété combustible, et même à son aspect physique, qui est par fois irisé. Elle est constamment mélangée de terre et de fragmens d'argile schisteuse, au point même qu'on ne peut s'en servir sur l'établissement pour le chauffage des ouvriers. Souvent aussi des amas d'eau et de gaz acide carbonique s'échappent avec violence de ces endroits dangereux, et même en indiquent l'approche. Les couches du combustible se rétrécissent, changent d'inclinaison, ainsi que de direction, tandis que les bancs pierreux augmentent de puissance.

Tels sont les accidens que présente le système houillier d'Eschweiler, et probablement aussi celui de Weisweiler, qui n'en est que la continuation.

Je passe maintenant à l'examen de la contexture des couches et de la qualité du combustible qu'elles fournissent.

§. XVIII. En grand, les couches de houille d'Eschweiler ont une contexture schisteuse très-prononcée, dont les feuilletés sont parfaitement droits et parallèles entre eux, ainsi qu'aux strates schisteux adjacens des deux côtés. Des fissures verticales, nombreuses et rapprochées les unes des autres, les divisent en une multitude de petits solides rhomboïdaux : il est pourtant des bancs où cette disposition fissile ne s'observe pas. Plusieurs d'entre eux, et ce sont ordinairement ceux qui fournissent le combustible de meilleure qualité, renferment des lits d'un à six centimètres d'épaisseur, entièrement composés d'une espèce de fossile ayant les plus grandes analogies avec le charbon de bois. Les veinules que forme cette matière carbonneuse s'étendent souvent très-loin, et partagent en trois ou quatre parties la couche de houille dans laquelle elles se trouvent en suivant les mêmes allures.

Contexture
des cou-
ches.

Comme cette variété singulière est extrêmement abondante dans les mines d'Eschweiler, je vais la décrire ici. Il y en a deux sous-variétés. L'aspect extérieur de la première, dans le sens des couches, est d'un noir éclatant; elle présente une apparence ligneuse, et ses fibres sont quelquefois un peu contournées. Sa cassure transversale est terne et absolument terreuse.

Elle est légère, se brise avec facilité, et on l'écrase même sous les doigts en la broyant un peu. Elle tache fortement, et possède du reste tous les caractères que décrits M. Voigts pour la houille de suie, *ruszkohle*. (Journal des Mines, n°. 157.)

La seconde sous-variété est solide, d'un noir éclatant; sa contexture ligneuse est parfaitement conservée, et ses fibres sont droites et nombreuses. Elle ne s'écrase pas sous l'effort de la pression aussi facilement que la première, et un caractère essentiel qui la distingue de celle-ci, c'est qu'elle brûle sans donner d'odeur sensible, tandis que la première en exhale une qui est légèrement bitumineuse. En un mot, on peut la considérer comme ayant toute l'apparence extérieure d'un végétal carbonisé par la combustion, et qui se rapporte à ce que les Allemands désignent sous la dénomination de *holzkohle*.

La couche qui renferme plus particulièrement ce fossile est celle du n°. 26, à laquelle on a donné le nom de *grossekohle* à cause de sa grande épaisseur. Il en existe bien dans les autres veines, mais en moindre quantité, et sans régularité apparente.

Qualité du
combusti-
ble.

§. XIX. Le combustible que ces mines fournissent varie, quant à sa couleur, du gris d'acier au gris-noirâtre. Sa cassure est schisteuse et brillante; quelquefois elle est un peu conchoïde, sur-tout dans le sens des feuilletés, dont la majeure partie se brise, comme je l'ai dit, en fragmens rhomboïdaux.

Sous le rapport de friabilité, on distingue cette houille en deux espèces générales, l'une qui procure de grosses masses dans le rapport du onzième de la totalité, et qu'on emploie dans la plupart des manufactures; dans les usines à laiton, les fenderies, les tréfileries, etc., etc., des environs. L'autre, qu'on nomme *houille menue*, qui est dix fois plus

considérable que la première, sert pour alimenter les forges, les distilleries, les briqueteries, les ménages, etc., etc. Pour ce dernier usage, on la mélange et on la pétrit avec moitié de terre glaise jaunâtre pour en former des espèces de gâteaux semblables à ceux qu'on nomme à Liège *briquettes* ou *hochets*, et on la brûle alors dans cet état, ce qui est d'une très-grande économie.

Enfin à ces deux espèces on pourrait encore joindre une troisième, qui est de très-mauvaise qualité. Elle forme de petites veinules qui ont 3 à 4 centimètres environ d'épaisseur, et on l'emploie quelquefois à la cuisson de la chaux.

Je ferai observer, en passant, qu'une même couche ne fournit pas toujours un combustible de qualité uniforme sur toute son étendue; on remarque souvent, au contraire, qu'elle renferme indifféremment de la houille, qui, dans certains endroits, est plus grasse, si je puis m'exprimer ainsi, que dans d'autres. Ce fait est facile à concevoir; car, quoique les houilles des grès en général soient dues à un même principe, le règne végétal, elles doivent différer néanmoins dans leur propriété combustible par la quantité de bitume qu'elles recèlent, et qui modifie leur aspect extérieur; et à cet égard, on peut dire que l'absence ou l'abondance de cette matière, sur tel ou tel point d'une même couche, tiennent à des circonstances particulières et purement locales.

La houille d'Eschweiler n'est point du tout sulfureuse, ni pyriteuse; on trouve par fois

à la vérité de petites lamelles rondes et très-minces de fer sulfuré; mais c'est assez rare.

Cette houille est luisante, bitumineuse, un peu onctueuse au toucher; elle est en un mot de l'espèce de celles qu'on nomme *houilles grasses*. Elle ne se boursouffle pas beaucoup; mais elle se colle, forme pâte, et s'agglutine tellement qu'il faut employer une certaine force pour la rompre. Celle qui est regardée comme la meilleure n'exhale pas une odeur très-forte pendant sa combustion. La flamme qui en résulte ne diffère en rien de celle du bois; et quant à la fumée, elle est ordinairement d'un gris foncé et un peu abondante, ce qui fait qu'on préfère souvent, pour le service des ménages, employer de la houille de Bardenberg, Heyden et Rolduc, quoique pourtant la majeure partie de celle-ci répand une odeur de soufre souvent insupportable pour celui qui n'y est point habitué: du reste, elle l'emporte sur cette dernière sous le rapport de la quantité de chaleur qu'elle produit; et ce qui la rend sur-tout précieuse, c'est qu'aucune autre ne peut rivaliser avec elle pour le service des manufactures.

Réduite en coaks, elle est employée avec des avantages marqués dans la plupart des usines, et l'expérience a déjà prouvé qu'en cet état elle était infiniment supérieure aux coaks qu'on fabrique dans quelques pays voisins.

Le coak qu'on obtient par la carbonisation de la houille menue, et qui se fabrique dans des fourneaux fermés, dont chacun peut être comparé à deux fours ordinaires de boulangerie adossés l'un contre l'autre, tels que sont

Coaks,
deux espèces.

Première
espèce.

ceux établis au Creuzot, département de Saône-et-Loire, sur le modèle desquels ils ont été construits; ce coak, dis-je, est d'un gris d'acier très-uniforme; léger, plutôt compacte que poreux; très-sonore par le choc. Il se brise d'une manière nette et bien prononcée, et il renferme presque toujours des fragmens de schiste et de grès qu'on ne peut séparer par un triage préliminaire, parce qu'ils y sont trop abondamment mêlés.

Le coak qu'on retire de la grosse houille, en la carbonisant en tas à l'air libre simplement, ne renferme d'autres substances étrangères que le charbon de bois fossile que nous avons vu être mélangé dans la couche, et qui augmente encore la bonne qualité du combustible.

La houille ainsi carbonisée perd environ 40 à 45 pour cent de son poids, termes moyens.

§. XX. Pour terminer cette section, je ferai observer que lorsque la houille reste longtemps exposée à l'air, et particulièrement à l'action des eaux pluviales, elle se couvre d'une espèce d'efflorescence blanchâtre, qui est du sulfate d'alumine.

Je ferai remarquer aussi que les eaux qui coulent dans l'intérieur des travaux sont excessivement abondantes dans certains endroits, et augmentent souvent avec une énorme proportion pendant la mauvaise saison, ce qui est dû à l'immense quantité de ces anciens puits dont nous avons parlé plus haut, lesquels n'ont été bouchés que jusqu'à la moitié de leur hauteur par des planchers qu'on y a construits, et recou-

Deuxième
espèce.

Sulfate
d'alumine.

Eaux.

verts de terre (1). D'un autre côté, la rivière d'Inde roulant ses eaux sur un terrain formé par des brèches, des grès schisteux et des argiles schisteuses, tous inclinés à l'horizon, et dont les bancs sont entre-croisés d'une multitude de fissures et de crevasses, et plongeant en outre vers le milieu du bassin, il doit en résulter que les travaux entrepris sur les couches voisines de la rivière sont indubitablement plus inondés que ceux établis sur les couches qui remontent le coteau. C'est effectivement ce qui a lieu, et ce qui a causé de grandes pertes, comme aussi ce qui a occasionné beaucoup de difficulté aux concessionnaires pour parvenir à établir un mode convenable d'exploitation.

Les eaux de ces mines sont chargées d'une grande quantité d'oxyde rouge de fer, que les ouvriers recueillent pour le vendre aux teinturiers du pays.

Gaz acide carbonique. Les travaux intérieurs de ces mines sont très-rarement sujets aux dégagemens du gaz hydrogène, ou à ce qu'on appelle en général *feu grisoux*; mais, en revanche, le gaz acide carbonique y existe fort abondamment, et les lieux où l'air ne se renouvelle pas en sont sur-le-champ infectés.

Je ne m'arrêterai pas à de plus longs détails sur ces houillères; j'ajouterai seulement à ce

(1) Cette faute de l'ancienne administration de ces mines donne souvent lieu à de graves accidens. Il n'y a pas longtemps encore que des bestiaux qui étaient au pâturage ont été engloutis par l'affaissement subit de ces terres qui recouvraient un plancher pourri.

que je viens de dire qu'elles sont les seules dans le pays dont on puisse employer le combustible avec avantage pour les besoins des arts, et que dans l'état actuel des choses, il peut se débiter chaque année environ neuf à dix millions de myriagrammes de ce combustible, qui sont fournis par quatre exploitations principales; savoir: la mine d'Eschweiler proprement dite ou du centre, celle du Birkingang, celle d'Ischenberg, et enfin celle de Cornely-Munster.

Description des terrains environnant et recouvrant en partie les roches précédentes.

§. XXI. Nous avons vu, par ce qui précède, que la chaîne de montagnes qui environne et domine les couches de houille d'Eschweiler et de Weisweiler, et au bas de laquelle coule la Roër, doit être considérée comme formée en partie par un terrain ancien, et particulièrement de la nature de ceux que les géologues désignent sous la dénomination de *transition*, et en partie par un terrain houillier. Nous avons vu aussi que les strates de combustible qui appartiennent à ce dernier, ainsi que ceux des autres roches qui lui sont subordonnées, sont d'une formation postérieure, mais probablement peu éloignée de l'époque pendant laquelle a été déposé le premier terrain, et qu'ils occupent le revers occidental du premier étage de la chaîne.

Calamine
et terre
d'ombre.

Il est encore deux autres espèces de terrain, parfaitement distinctes l'une de l'autre par leurs caractères géologiques et minéralogiques,

qui sont tout-à-fait étrangères aux deux précédens, quoique les recouvrant sur plusieurs points, et dont l'origine date sans contredit d'un tems beaucoup plus rapproché de nous : je veux parler des calamines ferrifères et plombifères, et des bois bitumineux improprement appelés *terres d'ombres*, qui vont faire la matière de cette section.

Gisement
du terrain
calaminaire.

§. XXII. Le terrain calaminaire dont nous allons d'abord nous occuper dans la première partie de cette section, domine le bassin houillier d'Eschweiler, au Sud-Est et au Nord-Est, et forme la presque totalité du revers occidental de la chaîne de montagnes qui se replie vers la Meuse.

Le gisement de cette substance métallique consiste en une multitude de rognons isolés, irréguliers et de dimensions variables, qui sont répandus à des hauteurs différentes sur les tranches des couches du terrain de transition, et suivant la direction de l'Est-Nord-Est à l'Ouest-Sud-Ouest.

Deux choses à examiner dans cette formation.

Ces rognons, dont l'ensemble constitue ce que les Allemands appellent *putzen*, sont enveloppés par des argiles molles, et entourés par des strates d'un grès schisteux secondaire, qui les recouvrent aussi sur plusieurs points. Conséquemment voilà deux choses distinctes à examiner dans la formation calaminaire, le grès schisteux d'une part, et la calamine de l'autre. Je commencerai d'abord par décrire les bancs schisteux comme étant les premiers qui s'offrent aux regards de l'observateur; ensuite je passerai aux calamines proprement dites.

§. XXIII. Dans la seconde section de ce Mémoire, nous avons fait remarquer que la bande houilleuse d'Eschweiler était encaissée entre deux séries de pierres calcaires, dont les couches, qui se dirigent de part et d'autre de la bande du Sud-Ouest au Nord-Est, plongent en sens réciproquement contraire, de manière à former une espèce de bassin en forme de coin; que ce calcaire faisait partie d'une formation intermédiaire qui règne au Nord-Ouest du système houillier, où elle constitue une chaîne de montagnes particulières, qu'on peut considérer comme se rattachant d'un côté à celles de la vallée du Rhin, et d'un autre côté aux Ardennes.

Description des grès schisteux.

Les couches de grès schisteux qui appartient à la formation calaminaire, reposent au Sud-Est et au Nord-Est du bassin houillier, sur les bancs calcaires, où ils présentent une inclinaison d'environ 10 degrés et des directions très-variables : on les observe parfaitement dans une carrière nommée *Bauschenberg*, qui est ouverte près le bourg de Stolberg.

La roche qui compose ces couches est un grès secondaire quartzo-schisteux, à grains fins et excessivement micacé. Sa cassure est schisteuse, et présente une teinte légèrement verdâtre. Ses feuilletés sont droits, et adhèrent entre eux assez fortement; cependant, en frappant sur leurs tranches avec précaution, on parvient à les séparer : on peut regarder ce grès comme étant un agglomérat de mica et de molécules de quartz en petite quantité, tous unis par un ciment argileux, qui y est

fort abondant. Le mica est d'un blanc argentin, et quelquefois il se montre sous une couleur rougeâtre tirant un peu sur le violet.

Cette roche se brise avec une facilité extraordinaire, et j'ai souvent remarqué que ses fragmens affectaient de prendre la forme rhomboïdale un peu allongée. Elle conserve l'empreinte du marteau; sa poussière est d'un gris-verdâtre, et elle donne une forte odeur argileuse par l'expiration de l'haleine.

Je ferai observer que les couches en s'enfonçant deviennent moins feuilletées, moins micacées, qu'enfin elles finissent par ne plus contenir de mica, et qu'elles offrent alors un aspect plus compacte. Dans cet état, elles se rapprochent des amas de calamine dont elles ne sont séparées que par une bande d'argile molle, d'une épaisseur variable, et qui suit presque toujours les contours du gisement de ce minéral.

Un fait particulier, et même assez remarquable, c'est qu'on trouve entre les strates de ces schistes des veinules très-minces d'un calcaire coquillier exempt de silice, d'une couleur grisâtre, d'un tissu serré, faiblement spathique, et dont les parties qui touchent aux couches de grès sont ordinairement micacées. Les coquillages que cette pierre renferme sont, pour la plupart, des univalves; des bivalves striées, dont le test est parfaitement conservé; et enfin des mollusques du genre des limaçons terrestres, et plus particulièrement de ceux qu'on nomme *escargots*. On y trouve aussi, mais rarement néanmoins, des empreintes de poissons fluviatiles.

Dans

Dans le voisinage des calamines, le calcaire dont nous parlons est bien moins coquillier; il est de plus très-siliceux, finit par disparaître totalement, et la nouvelle roche avec laquelle il se confond, qui est alors un grès non micacé, présente une disposition en boules, qui quelquefois se réduisent à de petits noyaux associés dans plusieurs endroits au minéral calaminaire, ce qui donne à ce dernier une apparence de brèche. Ce grès est employé dans la grosse maçonnerie, ainsi que pour faire des montans de portes et fenêtres.

§. XXIV. La calamine est abondamment répandue dans les pays de Juliers et d'Aix-la-Chapelle sur le haut des montagnes de Gressenich, Breinig, Busbach, Cornely-Munster, Eilendorf, etc., etc.; et, quoique dans l'intérieur de ces montagnes la substance métallique n'y existe qu'en massifs isolés, il est pourtant vrai de dire que les seules interruptions de continuité qu'il y ait réellement aujourd'hui entre ces gisemens particuliers d'une part, et d'une autre part avec celui dite *de la Vieille Montagne* (Altberg) dans le duché de Limbourg, ne sont dues qu'à la présence des vallons au fond desquels on ne rencontre que très-rarement de ces traces superficielles qui puissent indiquer encore la direction et la position générales des dépôts de ce minéral (1).

Calamine.

(1) On trouve dans le n°. 13 du *Journal des Mines*, page 43, des Observations sur la mine de calamine du duché de Limbourg, par M. l'Inspecteur-divisionnaire des mines Baillet. Comme les motifs de l'auteur, en publiant cette Notice, consistaient seulement à faire connaître le mode

Du reste, sur les sommités où l'on exploite, on trouve toujours, entre les divers amas, des indices certains qui en indiquent la suite.

d'exploitation qu'on pratiquait alors sur cet établissement, et qu'on suit encore aujourd'hui à quelques légères modifications près, il n'a dû s'occuper de la partie géologique que très-succinctement, et qu'autant que le comportait le sujet qu'il avait à traiter : je vais tâcher d'y suppléer.

« La grande montagne, dit M. Baillet, est située dans la » partie des Pays-Bas, connus sous le nom de *duché de Limbourg*, à une lieue et demie d'Aix-la-Chapelle. Elle » est traversée par la grande route qui mène de cette ville à » Liège. A droite de la route, dans cette direction, est la » mine de calamine; à gauche, sur une pente plus douce, » sont les réservoirs et conduits nécessaires pour le lavage. » L'emplacement consacré à cette exploitation occupe un » terrain immense, perdu pour l'agriculture: il est à 600 mètres environ au Nord-Est du petit hameau de Mozesnet.

« La pierre calaminaire s'y trouve en *masse*, encaissée » entre deux rochers; l'un au midi, de *schiste micacé* et de » *grès également micacé et quartzeux très-dur*; l'autre » au Nord, *de la même espèce de grès*. J'ai remarqué aussi » à l'Ouest de la mine, au-dessus du village de Holtzberg, » des couches *calcaires bleues*, très-inclinées au Sud, qui » paraissent se diriger de manière à passer au Nord de la » masse calaminaire. »

Cette courte Notice, dans laquelle j'ai indiqué par des lettres italiques les dénominations des roches qu'on retrouve dans tous les lieux que nous venons de décrire, n'exige que quelques détails pour que le lecteur puisse avoir une idée complète du gisement calaminaire de Limbourg.

Nous avons dit plus haut que la bande houilleuse d'Eschweiler s'étendait à de grandes distances, tant du côté du Rhin que du côté de Liège, et qu'elle était constamment bordée de part et d'autre par une série de pierres calcaires bleues, que nous avons vues appartenir à une formation ancienne, et dont l'inclinaison avait lieu suivant deux sens réciproquement contraires.

Dans l'intérieur de la terre, les dimensions de tous ces amas varient singulièrement. Il est des endroits, par exemple, où l'on ne remarque qu'une épaisseur de quelques centimètres

Les bancs de ce calcaire qui longent le côté Nord-Ouest de la bande houilleuse, sont précisément le prolongement de ceux qui avoisinent le dépôt calaminaire de la vieille montagne.

A environ dix kilomètres au Nord-Ouest de cette bande houilleuse règne un second système houillier, qui est celui de Rolduc et Bardenberg, lequel s'étend aussi, parallèlement au premier, tant vers le Rhin, que dans l'intérieur du pays de Liège. Celui-ci n'est environné que de brèches et de grès houilliers; mais entre ces deux terrains houilliers, et à l'endroit où sont placés les ateliers d'exploitation du gît calaminaire de Limbourg, on remarque des couches de grès schisteux micacés, semblables à ceux qui avoisinent les calamines du pays de Juliers: ainsi on peut déjà conclure que la calamine de la vieille montagne est associée avec les mêmes espèces de roches que celles qu'on trouve aux environs de Stolberg.

A la surface du sol, à droite et à peu de distance de la chaussée qui conduit d'Aix-la-Chapelle à Liège, à environ une lieue après la sortie du bois d'Aix, on voit que la roche calaminaire s'élève, au-dessus de toutes celles qui l'environnent, jusqu'à une assez grande hauteur, et que d'une part les schistes micacés viennent s'y appuyer presque horizontalement, en s'élevant néanmoins un peu contre le sommet de la montagne, tandis que d'une autre part les couches du calcaire bleu, qui règnent à l'Ouest, s'adossent simplement contre cette même montagne.

Si l'on se dirige vers le Nord-Ouest, on trouve des brèches qui appartiennent évidemment au terrain houillier de Rolduc, et par-dessus ces brèches, en se rapprochant de la mine de calamine, on voit des grès bigarrés absolument semblables à ceux que nous avons fait observer en décrivant le bassin houillier d'Eschweiler (§. IX.)

Enfin, à quelques distances des bancs calcaires de transition, sur la droite de la route, en regardant Liège, et tout

sur quelques mètres de longueur, tandis qu'ailleurs cette puissance présente un ou deux mètres sous une surface un peu plus considérable ; dans d'autres lieux enfin les limites en longueur et largeur sont encore plus

après des puits d'extraction, on rencontre un autre calcaire d'un blen-grisâtre, qui semble décomposé, qui même est un peu souillé d'oxyde de zinc qui y est combiné. Ce calcaire traverse le dépôt calaminaire, et je crois qu'il est de la même formation que le premier, et que ce sont les mêmes bancs. Je me fonde sur ce que les couches de l'un et de l'autre présentent les mêmes allures, et que les limites extérieures et Nord-Ouest des calcaires du bassin houillier d'Eschweiler, offrent une direction qui semble devoir passer sous la mine de calamine.

D'après cela on peut déjà tirer cette conséquence, que la calamine de Limbourg a été déposée sur les tranches des assises calcaires, et qu'elle les a sans doute imprégnées en partie de sa propre substance.

Lorsqu'on se transporte dans l'intérieur des fosses, qui sont ouvertes au milieu même de la roche calaminaire, on n'aperçoit aucun indice de stratification, et dans divers endroits on observe que le minerai est absolument interrompu, et qu'il est remplacé et même entouré par de larges bandes d'argiles bolaires de diverses couleurs, semblables à celles qui circonscrivent les massifs isolés des calamines des montagnes de Stolberg.

Il me semble que sur ces données on est porté à conclure que le gisement n'est point une couche, et qu'il a les plus grandes analogies avec les amas proprement dits : aussi les géologues qui l'ont examiné s'accordent-ils à le regarder comme formant une seule et même masse.

On ne connaît point encore son étendue en surface, mais on présume que la plus grande longueur est de 500 mètres environ sur une largeur d'à peu près 40 mètres.

On ignore de même son épaisseur dans l'intérieur de la terre ; on sait seulement que la plus grande profondeur des travaux actuels est de 55 mètres, qui forment trois étages d'exploitation. Indépendamment de l'extraction souterraine,

considérables, mais on présume que la plus grande épaisseur ne dépasse que très-rarement quatre ou cinq mètres.

De nombreuses fentes remplies par une argile bolaire molle, tantôt rougeâtre et tantôt

on continue, depuis environ deux ans, celle à ciel ouvert, que les Espagnols pratiquèrent les premiers du tems qu'ils étaient maîtres de ce duché qui passa ensuite à la maison d'Autriche.

Quelles que soient au reste les dimensions de ce gît, si l'on imagine que la direction moyenne, qui résulte de la disposition de tous les amas calaminaires du pays de Juliers, soit prolongée jusqu'au centre de la vieille montagne, elle coupera obliquement les deux systèmes houilliers d'Eschweiler et Rolduc, suivant une ligne qui ira de l'Ouest-Sud-Ouest à l'Est-Nord-Est, qui est la direction moyenne de la plus grande longueur connue de la masse calaminaire de Limbourg.

La contexture de cette masse minérale est compacte, mais sur plusieurs points elle est criblée par une multitude de cavités qui forment autant de géodes ou fours à cristaux ; et en outre par de larges fentes, remplies d'une argile bolaire rouge, nuancée de vert et de bleu, qui la coupent dans une infinité de sens : ces fentes et ces géodes donnent souvent beaucoup d'eau qui inonde les travaux, et qu'on épuise par une suite de pompes mues par le moyen d'une roue à augets placée à la surface de la terre.

La couleur du minéral varie en général du gris-jaunâtre au jaune-rougeâtre, et sa substance métallique n'y est pas toujours très-pure. Tantôt elle est fortement souillée par de l'oxyde de fer, tantôt elle est mélangée avec le fer, le quartz et l'argile, ce qui fait que dans le commerce on la distingue en trois espèces, savoir, la première, qui est la plus abondante, qui ne contient presque point de matières étrangères, et qu'on extrait en gros morceaux ; la seconde, qui est souillée par du fer ; la troisième enfin, qui est constamment très-triable, et qui contient, outre le fer, du quartz et d'autres matières pierreuses.

Ces calamines, ainsi que celles des environs de Stolberg

bleuâtre, les traversent suivant différentes directions, et s'y comportent de la même manière que celles qui existent dans les mines de la vieille montagne le font par rapport à ce gisement, où elles y sont également très-multipliées.

La calamine qu'on extrait est ordinairement compacte, d'une couleur jaune analogue à celle du fer oxydé jaune rubigineux. Quelquefois elle est parsemée d'une foule de petites cavités qui sont vides, et qui lui donnent un aspect scoriforme; d'autres fois elle se présente sous l'apparence d'une brèche, comme nous l'avons fait remarquer plus haut, et dans ce cas elle est fortement souillée de fer oxydé terreux.

Elle ne se rencontre que très-rarement cristallisée en petites aiguilles confusément groupées les unes sur les autres, et dont les formes paraissent appartenir aux variétés *trapéziennes* et *unitaire* de M. Haüy. Dans le gisement de la vieille montagne au contraire les cristallisations sont très-multipliées.

Ces masses calaminaires renferment plusieurs substances métalliques étrangères, qui toutes paraissent y être unies sous deux états, l'un de combinaison chimique, et l'autre de mélange mécanique. Ces substances sont :

1°. Le plomb sulfuré ou galène, qui y est le

et d'Aix-la-Chapelle, se vendent ordinairement grillées, et le grillage s'opère sur les établissemens. Aujourd'hui M. Dony de Liège, seul propriétaire de la mine de Limbourg, fond lui-même la majeure partie du minerai qu'il extrait et le convertit en zinc, d'après un procédé qu'il a imaginé.

plus abondant, et qui se trouve non seulement mélangé avec la calamine, mais forme encore, ainsi que l'espèce suivante, des gisemens particuliers dans le voisinage.

2°. Le fer oxydé hématite et terreux.

3°. Le fer sulfuré.

4°. Les plombs carbonaté, oxydé et phosphaté.

5°. Le zinc sulfuré ou la blende, qui, suivant son état de combinaison chimique ou d'oxydation, est grise, brune, verte et jaune.

La blende est ordinairement rubanée, mamelonnée, testacée, et les autres variétés amorphes sont ou grenues, ou spathiques : je ne l'ai point trouvée cristallisée.

6°. Le cuivre pyriteux, qui y est fort rare.

7°. Le cuivre oxydé carbonaté vert et bleu, qui est également fort rare.

8°. Enfin j'ai trouvé un fragment de bois fossile, qui tient à un morceau de minerai que j'ai détaché d'un bloc qu'on venait d'extraire. Dans cet échantillon, on remarque qu'une partie du végétal a été remplacée par un suc ferrugineux brunâtre; qu'une seconde partie a été pénétrée par des molécules siliceuses qui ont conservé au corps sa contexture ligneuse; et ce qui est plus singulier encore, c'est que le reste est réduit en charbon, et a toutes les propriétés du bois auquel on aurait fait subir une véritable carbonisation.

On rencontre souvent sur les halles des morceaux de calamines roulés, sur lesquels on voit de véritables charbons de bois artificiels, qui ont encore toutes leurs propriétés combustibles, et qui sont comme collés sur le minéral; mais ces deux accidens sont bien différens, et

le second résulte sans doute de quelques grillages anciens, tandis que le premier appartient à une de ces opérations extraordinaires de la nature qui nous sont encore inconnues.

Les mines de calamines, ouvertes sur les montagnes de Gressenich, Breinig et Busbach, sont environnées par une multitude de scories, parmi lesquelles on trouve beaucoup de plomb métallique, ainsi que des fragmens de litarge de la grosseur d'une noix jusqu'à celle du poing, dont quelques-uns empâtent de très-petits cristaux de plomb carbonaté blanc. Ces restes de matières métalliques attestent évidemment l'existence d'anciennes fonderies qui ont été établies sur ces montagnes, où l'on reconnaît même encore des vestiges légèrement recouverts par le gazon et par de vieux déblais, que les pauvres gens du pays ont grand soin de trier et de relaver pour en retirer tout le plomb qui peut y être enfoui (1).

(1) Il y a un grand nombre de siècles qu'on exploite ces mines de calamine, et la tradition fait remonter l'époque de leurs ouvertures au tems où les Romains furent maîtres du pays pour la première fois: on prétend même qu'ils en commencèrent les travaux.

Cette opinion est appuyée par beaucoup de monumens historiques et numismatiques, qui attestent non-seulement la présence de ces maîtres du monde dans cette contrée, mais qui prouvent en outre qu'à l'époque où ils y arrivèrent les arts métallurgiques florissaient déjà. En effet, on remarque au centre de ces exploitations, 1°. plusieurs voies romaines, qui sont encore parfaitement conservées dans certains endroits, et qui se dirigent, les unes sur le village de Gressenich, autour duquel on a trouvé les restes d'un grand mur d'enceinte, qui fait présumer que ce bourg a dû être une petite ville; les autres sur le bourg de Stolberg, qu'on sait avoir toujours été habité par des manufacturiers. Ces

§, XXV. Nous venons de dire que le plomb et le fer existaient dans ces mines, ainsi que dans les environs, sous diverses formes particulières. Nous allons les examiner en commençant par le plomb sulfuré qui présente deux sortes de gisement.

Gisement
du minerai
de plomb,
deux sortes.

routes partent du sommet des montagnes de Breinig, Gressenich et Busbach, sur lesquelles on voit aujourd'hui quelques restes de fondations environnés et recouverts aussi par des tas énormes de matières vitrifiées qui proviennent d'anciennes fonderies de plomb. 2°. Au milieu de ces scories, et même dans les déblais qui remplissent de vieux ouvrages d'exploitation, on trouve à chaque instant un grand nombre de monnaies et de médailles d'argent et de cuivre qui ont été frappées au tems de la république romaine, et postérieurement sous les différens régnes des empereurs qui ont occupé le trône depuis Jules César jusqu'à la chute du Bas-Empire. J'en ai recueilli plusieurs dont, parmi les mieux conservées, on en voit une qu'on croit avoir été frappée par ordre d'un magistrat de la famille *Fabia*. Elle représente d'un côté la tête d'une femme coiffée d'une couronne crenelée. La lettre *K* est dans le champ. Sur le revers est une bige montée par la victoire, et au-devant un vaisseau: au bas on lit: *C. FABI. C. F.* (Caius Fabius, fils de Caius). Une seconde de ces médailles représente les traits d'Auguste. Une troisième rappelle le triomphe que Tibère décerna à Germanicus lors de son retour de la Germanie et des Gaules, qui comme on sait eut lieu l'an 14 ou 20 de l'Ere vulgaire. D'autres médailles retracent les effigies des empereurs Claude, Néron, Othon, Vespasien, Titus, Domitien, Trajan, Adrien, Antonin le Pieux, des deux Gordiens, Diocletien, Constantin le Grand, Valentinien, etc. etc. 3°. Enfin on y a trouvé aussi de petites figures en bronze, ainsi que des monnaies judaïques, ce qui m'a fait soupçonner qu'elles ont été apportées par les troupes de Titus lors de leur retour de Jérusalem, dont plusieurs légions vinrent camper dans les environs de Xanten et de Cologne, comme le constatent aujourd'hui diverses inscriptions trouvées sur des briques qui recouvraient des tombeaux.

Première
sorte de gi-
sement de
la galène.

D'abord on remarque que la galène est par fois irrégulièrement disséminée au milieu des massifs calaminaires; et d'autres fois réunie en petits filets ou nids, plus ou moins étendus, mais sans ordre dans leurs dispositions respectives.

Dans l'un et l'autre cas, il est remarquable pourtant que cette galène n'est pas disséminée, dans les amas calaminaires, en même proportion sur tous les points. A Gressenich et à Breinig, par exemple, elle se trouve très-abondante; mais elle diminue au fur et à mesure qu'on se rapproche de la vieille montagne de Limbourg, où il n'y a dans la masse aucun atôme de plomb, du moins à l'endroit où l'on exploite aujourd'hui. Il est vrai qu'un peu plus loin il existe une ancienne mine de ce métal; mais c'est, je crois, un gisement particulier.

Deuxième
sorte de gi-
sement de
la galène.

La galène gît encore en forme de petits filets dans l'intérieur des couches du calcaire de transition, à une profondeur beaucoup plus considérable que les massifs calaminaires. Ces petits filons ou nids, qui sont très-nombreux, n'offrent aucune régularité apparente. Tantôt on remarque que la fente qu'ils remplissent s'est opérée verticalement, et tantôt horizontalement sur le plat de la couche pierreuse; d'autres fois aussi on les observe dans une position transversale aux tranches des bancs.

Dans ces filets ou noyaux allongés (car ils présentent souvent cette forme), dont plusieurs n'ont guère que quelques décimètres de long sur quelques centimètres de large, tandis que d'autres sont plus volumineux, le minerai

de plomb y est accompagné par le fer oxydé hématite et terreux, et la calamine, qui, conjointement avec le quartz et le calcaire, lui servent de matrices.

Tel est le gisement du plomb dans les terrains calaminaires et calcaires. Ne peut-on pas en conclure que les cavités qui le recèlent n'ont été remplies que par une espèce de transsudation qui a eu lieu à l'époque où les calamines se sont déposées?

§. XXVI. Quant au fer oxydé hématite et terreux dont nous avons parlé plus haut, il régné dans les environs et en dehors des calamines, où il forme à lui seul des massifs isolés qu'on exploite spécialement pour le fer, mais qui sont souillés de plomb et de zinc sous différents états de combinaisons chimiques et de mélanges mécaniques.

Gisement
du fer.

Les exploitations de ce minerai sont établies dans les villages de Gressenich, Mansbach, Busbach, Walheim, Eilendorf, et quelques autres lieux environnans. Ses associations avec diverses substances étrangères, et plus particulièrement avec les sulfures, le rendent d'une très-mauvaise qualité, et sont cause qu'il ne fournit qu'un fer cassant à chaud: aussi s'est-on déterminé à ne plus raffiner sa fonte, et à l'employer aux moulages de la poterie. On a été d'autant plus forcé de prendre ce parti, que les autres minerais de fer qu'on retire des mines qui sont ouvertes dans les montagnes de Gemünd, Mont-Joie, Wussem, Keldenich, Duren, etc., etc., qui sont situées à quelques lieues de distance de là, fournissent un métal excellent, qui n'exigerait, pour rivaliser les

meilleurs fers étrangers, que d'être raffiné avec un peu plus de soin (1).

Bois bitu-
mineux et
tourbes.

Disons un mot maintenant des bois bitumineux et des tourbes qui constituent la dernière espèce de terrain dont les houillères d'Eschweiler sont entourées.

Bois bitu-
mineux.

§. XXVII. Si nous nous transportons au Nord, au Nord-Ouest et au Nord-Est du bassin houillier, tant à l'extérieur que dans l'intérieur de l'espace occupé par les couches calcaires de transition, et particulièrement auprès d'Eschweiler et de Weisweiler, nous y remarquerons d'immenses dépôts de bois bitumineux, qui, sauf quelques interruptions partielles, font suite à ceux qu'on retrouve à

(1) Les mines de calamine, de fer et de plomb qu'on exploite sur les confins du bassin houillier d'Eschweiler, alimentent quatre bas fourneaux à manche, qui produisent annuellement 1000 quintaux métriques de plomb métallique; trois hauts fourneaux à fer et cent trente fourneaux à laiton, tous établis à Stolberg, dans lesquels on traite 18,000 quintaux métriques de calamine grillée.

On consomme en outre 8000 quintaux métriques de calamine grillée de Limbourg, et 28 à 30,000 quintaux métriques de cuivre rouge qu'on retire de Suède, de Sibérie et du Levant: quant au charbon, il est pris dans les forêts du voisinage.

Avant 1792, Stolberg rapportait 35,000 quintaux de laiton, évalués à la somme de 6,650,000 francs; et aujourd'hui cette somme est réduite à 4 ou 5,000,000. Le principal commerce qui se faisait alors avec l'Espagne, la France, la Hollande, l'Allemagne et les Indes, n'a lieu maintenant qu'avec la France et une partie de l'Allemagne.

Le laiton se vend brut et façonné; on fabrique sur les lieux du fil, des chaudrons, des casseroles, etc., ce qui entretient 120 moulins ou martinets où l'on platine les planches qu'on destine à ces sortes d'objets.

Bruhle, Liblar, Turnich, Frechen, Bachem, etc., dans les environs de Cologne.

Ce bois fossile bitumineux forme des couches dont les puissances moyennes sont comprises entre 4 ou 5 mètres au moins, et 12 ou 15 mètres au plus. Elles reposent sur un lit de terre glaise d'un blanc grisâtre, qui est vulgairement désignée sous la dénomination impropre de *terre à pipes de Cologne*. On présume que, dans certains endroits, il y a sous cette terre glaise un second lit d'argile jaunâtre qui recouvre un nouveau dépôt de lignite; mais cela n'est pas encore bien vérifié.

Près de la surface du sol, ces lignites sont recouverts jusqu'à la terre végétale par des amas de sable plus ou moins épais, et qui renferment une multitude de cailloux roulés, qui ne sont autre chose que des quartz communs diaphanes, parmi lesquels on rencontre des hornstein et des kieselschiefer.

On observe aussi, mais néanmoins assez rarement, des nids de terre glaise commune qui existent entre la couche et le sable: quelquefois encore une partie du combustible forme de petites zones, contournées en divers sens, dans les strates du sable.

Les couches de ce combustible présentent une contexture très-compacte. Leur couleur est d'un brun-noirâtre lorsqu'on les découvre au jour pour la première fois; elles sont en général fort humides, et lorsqu'elles ont été exposées long-tems à l'air, et qu'elles se dessèchent, elles prennent alors une teinte approchant du bistre.

Deux gran-
des varié-
tés.

Première
variété.

Ces lignites peuvent se diviser en deux grandes variétés.

La première comprend le fossile qui a une apparence terreuse, dont la couleur naturelle est celle du bistre proprement dit, et qui, dans le commerce, est généralement connue sous les fausses dénominations de *terre d'ombre*, *tuffa*, *tourbé*.

Cette variété, qui est le véritable *braunkohle* des Allemands, est terne dans sa cassure, douce au toucher, happe sensiblement à la langue. Lorsqu'on la jette dans l'eau en petits fragmens, elle surnage d'abord, s'imbibé ensuite en faisant entendre un bruit faible, prend une couleur très-noire, et tombe au fond du vase. Pétrie, elle est susceptible de prendre certaines formes comme l'argile molle, propriété dont on tire parti pour la mouler, afin de faciliter son emploi comme combustible.

Lorsqu'elle est sèche, elle exhale une faible odeur qui semble lui être particulière. Elle brûle à la manière de l'amadou sans donner de flamme; et autour de la partie embrasée, on remarque une auréole noire qui est bientôt remplacée par une cendre d'un gris-jau-nâtre. L'odeur qu'elle fait ressentir en brûlant est forte, et ressemble quelquefois à celle de l'encens.

Cette variété, qu'on exploite en grand dans les environs de Cologne, se trouve non-seulement en couches épaisses auprès d'Eschweiler et de Weisweiler, mais existe encore en petites veinules bien réglées dans le grand banc de sable qui traverse le bassin houillier, et

dont nous avons déjà parlé sous le nom de *Sandgewand*. Ces veinules, dont la puissance moyenne peut être de deux décimètres, alternent avec les strates du sable, et s'y trouvent comprises chacune entre deux petites lisières d'argile d'un gris-bleuâtre.

L'état de décomposition où cette variété est parvenue laisserait peu d'indices sur la véritable nature des substances primordiales qui l'ont formée, si elle ne contenait par fois des fragmens parfaitement conservés de bois dont la contexture ligneuse est encore très-reconnaissable, quoique présentant néanmoins un certain état d'altération: il paraît que les végétaux qui l'ont produite ont été préalablement macérés par les eaux dans un lieu différent de celui où elle existe aujourd'hui (1).

(1) Dans les strates de ce lignite terreux on a trouvé diverses matières étrangères qui sont:

1°. Une substance noire, pâteuse et gluante, ayant beaucoup d'analogie avec le bitume ordinaire, et qui en brûlant exhale une odeur fétide fort désagréable, que M. Faujas de Saint-Fond compare à celle de la momie (*Journal des Mines*, n°. 36.)

2°. Du sulfate de fer en efflorescence.

3°. Du soufre en grains.

4°. De petits globules de fer oxydé en partie décomposés, et dont les chasseurs du pays font quelquefois usage en place de petit plomb.

5°. Du charbon de bois très-bien caractérisé.

6°. Du jayet.

7°. Des fruits à pins. On prétend avoir rencontré aussi, dans les couches de ce lignite qu'on exploite à Brühl et à Liblar, des fruits de palmier. (*Voyez le Mémoire de M. Faujas de Saint-Fond.*)

8°. Des vases, des lampes sépulcrales, des monnaies, des

Seconde
variété.

La seconde variété consiste en des amas de bois assez bien conservés, et dont quelques-uns m'ont paru appartenir à la famille des conifères, d'autres à celle des chênes : il s'en trouve d'autres encore dont les fibres sont excessivement contournées, et auxquels je n'ai pu assigner leurs analogues vivans.

Dans plusieurs de ces derniers, on observe des fibres fort grosses, dont le contour est resté à l'état ligneux, tandis que le centre s'est transformé en jayet.

Parmi ces amas, on rencontre très-communément des troncs d'arbres entiers d'un volume considérable ; il en est même dont le diamètre dépasse un mètre. Leur position n'offre rien de régulier ; tantôt ils sont couchés dans le

armes et des ossemens. Cependant je dois dire que ces derniers objets n'ont été découverts qu'auprès de la partie supérieure du gisement, ce qui fait présumer qu'ils y ont été déposés par les hommes, et je suis tenté de croire que dans plusieurs endroits la terre d'ombre a servi de sépulture. J'ai vu à Turnich, lors d'un voyage que j'y ai fait en juillet 1812, différens vases cinéraires, ainsi que des lampes sépulcrales et des fragmens d'os en partie brûlés, qui venaient d'être retirés d'une fosse d'extraction qu'on commençait. J'y ai encore remarqué un vase conique, de tuf volcanique, grossièrement taillé, et percé à sa partie inférieure de trois trous espacés entre eux du tiers de la circonférence, ce qui m'a fait présumer que ce vase avait anciennement servi de moule pour le bois fossile terreux.

9°. Des bornes milliaires.

10°. Des restes de canaux d'irrigation, construits en briques.

11°. De l'alun et des eaux vitrioliques.

12°. Enfin dans le dépôt de ces lignites qui avoisinent le système houillier d'Eschweiler, on y a trouvé de la houille roulée et des fragmens de calamine et de minerai de fer.

sens

sens de la couche, tantôt on les voit dans une situation inclinée, et d'autres fois perpendiculaire.

§. XXVIII. Indépendamment de ces bois bitumineux, il existe encore dans le voisinage du bassin houillier, sur quelques points même au-dessus du braunkohle, des tourbes communes spécialement composées de racines et de feuillages, au milieu desquelles on trouve des troncs d'arbres, mais qui ont conservé leur état primitif, et qui ne sont nullement imprégnés de bitume. Les caractères géologiques qui distinguent ce gisement du précédent consistent en ce qu'il se trouve immédiatement sous le gazon, qu'il ne présente qu'une épaisseur bornée, et que les élémens qui le composent n'ont point éprouvé cette décomposition qu'on remarque dans le braunkohle : c'est ainsi que sont les fanges de Mont-Joie et les marais des environs de la ville de Gueldres.

Quelques-unes de ces tourbes sont par fois vitrioliques ; et, à cet égard, je citerai la tourbière qu'on exploite dans l'enceinte du ci-devant monastère de Schwarzembroich, qui est situé à l'Est et à environ un myriamètre du bourg d'Eschweiler. La couche, dont la puissance moyenne peut être de deux mètres au plus, est recouverte, sur quelques points, par le simple gazon, et sur d'autres par une épaisseur de cinq décimètres d'une terre argileuse qui est immédiatement placée sous le terreau végétal.

Je ferai remarquer que les arbres et les grosses branches, qui composent en partie cette couche tourbeuse, ne sont imprégnés de

Volume 36, n°. 212.

K

Tourbes.

Elles sont
par fois vi-
trioliques.

vers le centre du bassin, en allant du côté du Sud-Ouest, on en conclura, je crois, que la destruction des parties supérieures des couches ne peut avoir été faite que par des courans d'eau survenus long-tems après la dernière époque des dépôts.

On peut donc supposer qu'il fut un tems, et c'est sans doute la seconde époque après la formation des couches, où des torrens, longeant le solide élevé que présentait alors la bande houilleuse, auront entraîné, par la rapidité de leur course, toutes les parties supérieures des couches relevées qui semblaient leur opposer quelque résistance, et auront conséquemment fait prendre à ces couches la figure parabolique qu'elles nous présentent actuellement dans le plan horizontal de leur affleurement.

Si l'on admet de plus l'hypothèse très-vraisemblable que l'écoulement de ces eaux ait été limitée à une certaine profondeur, il s'ensuivra que tous les affleuremens dont le sommet du pli se trouvera au-dessous du plan de la dernière section, devront présenter une discontinuité dans la courbe horizontale qui les termine.

Il paraîtrait que ces eaux, qui peut-être étaient les mêmes que celles qui remplirent d'argile et de fragmens de roche les fentes ou failles que j'ai décrites au §. XVII, avaient une double pente, l'une du côté de Weisweiler, et l'autre vers la vallée actuelle de la rivière d'Inde : c'est du moins ce que semble attester la superficie du terrain. Il a dû arriver encore que ces courans auront entraîné des

masses de poudringues, dont la plupart ont été presque sur-le-champ abandonnées par rapport à leur grande pesanteur, et sûrement à une très-petite distance du lieu où elles auront été détachées : aussi remarque-t-on aujourd'hui beaucoup de ces blocs qui sont épars sur la surface des coteaux, et particulièrement auprès de la rivière vers différens points de son cours.

Ce que je viens dire sur la destruction et la disparition d'une portion des parties supérieures des couches repliées, est d'autant plus vraisemblable, que la rivière d'Inde et les deux ruisseaux qui la forment roulent leurs eaux transversalement à la direction des strates du bassin houillier, lesquels existent dessous et sur le revers des coteaux opposés. Or il est de toute évidence au moins que là le combustible et les schistes qui l'accompagnent ont été détruits par les eaux.

§. XXX. Ces eaux, après avoir nivelé, si je puis m'exprimer ainsi, la surface du bassin houillier, seront ensuite venues remplir toute l'étendue du pays qui règne depuis le pied de la chaîne principale de montagnes jusqu'au Rhin d'une part, et de l'autre part jusqu'à la mer, et elles y auront déposé les matières végétales qui forment aujourd'hui ces lits épais de bois bitumineux qu'on exploite dans le pays.

C'est sans doute à cette époque aussi qu'on doit rapporter la formation du grand banc de sable dit *sandgewand*, qui traverse le bassin houillier.

Quant au terrain calaminaire et ferrifère, il est évident qu'il a dû s'établir postérieurement

Formation
du bois bi-
tumineux.

Formation
du banc de
sable.

Formation
du terrain
calaminaire.

aux houilles, puisqu'il recouvre en partie les roches qui les renferment; mais antérieurement aux bois bitumineux dans lesquels nous avons vu qu'on trouve des masses roulées de calamine, de fer et de houille.

Conclusions.

Conclusions.

§. XXXI. De ce qui précède on peut conclure :

1°. Que le terrain dans lequel se trouve renfermé le bassin houillier d'Eschweiler est de l'espèce de ceux auxquels les géologues donnent le nom de *transition* ou d'*intermédiaire*.

2°. Que les couches calcaires, quoique plus anciennes que les houilles dont elles forment l'encaissement, n'ont cependant pas été déposées long-tems avant le terrain houillier proprement dit.

3°. Que très-probablement ces couches calcaires ne sont pas dans la position primordiale que leur donna la nature.

4°. Que la bande houilleuse se prolonge d'un côté jusqu'au-delà du Rhin; et d'un autre côté, vers le Sud-Ouest, dans le pays de Liège et peut-être plus loin, où sans doute elle est exploitée sans être bien connue.

5°. Que le massif houillier présente une pente contre le Rhin, c'est-à-dire, vers le Sud-Est, d'environ 10 à 12 degrés.

6°. Que le terrain houillier et ceux qui le recouvrent et le renferment ont été déposés à plusieurs époques.

7°. Que ces époques de formation peuvent être classées ainsi qu'il suit :

DU BASSIN HOUILLIER D'ESCHWEILER. 151

- a. Formation du terrain de transition et des couches calcaires qui en font partie.
- b. Dépôts successifs des strates de poudingue et de grès houillier à gros grains.
- c. Précipitation alternative et périodique des assises de grès houillier micacé d'argile schisteuse et de houille.
- d. Relèvement des couches.
- e. Ouverture des fentes ou failles.
- f. Formation des masses de calamines plombifères et ferrifères.
- g. Destruction d'une partie des bancs du bassin houillier.
- h. Remplissage des fentes ou failles.
- i. Dépôts des couches de lignites et formation du banc de sable dit *sandgewand*.
- k. Enfin dépôts des tourbes mousseuses et marécageuses.

Explication de la Planche II.

Fig. 1^{ère}. Carte géologique des mines de houille d'Eschweiler, et des terrains environnans dans le duché de Juliers.

Explication des Signes.

- N^{os}. 1. Exploitation de la houille.
2. Exploitation du calcaire.
3. Affleurement de la houille.
4. Affleurement du calcaire.
5. Calamine plombifère.
6. Fabrique de laiton.
7. Mine de fer.
8. Tourbe et bois bitumineux.
9. Sable.

152 SUR LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE, etc.

N^{os}. 10. Failles ou filons stériles qui coupent les couches de houille.

11. Fonderie de plomb.

12. Eaux minérales.

13. Grès houillier.

14. Bourg.

15. Village.

16. Château.

Fig. 2. Coupe perpendiculaire à la direction du bassin.

Fig. 3. Vue perspective d'une couche représentée avec ses failles, et selon la position qu'elle occupe dans le sein de la terre.

ERRATA.

Page 82, ligne 24, au lieu de *houillier* lisez *houille*.

83, ligne 13, au lieu de *Nord-Est et Nord-Ouest* lisez *Nord-Ouest et Nord-Est*.

84, ligne 21, à la place de *au* ajoutez à 8 *kil. au Nord du*.

86, ligne 28, au lieu de 56 lisez 65.

88, ligne 28, au lieu de *trouvaient* lisez *trouveraient*.

89, ligne 24, au lieu de *Nord-Est* lisez *Sud-Ouest*.

89, ligne 31, au lieu de *épruvé* lisez *éprouvées*.

90, ligne 29, au lieu de *d'imparfaitement* lisez *imparfaitement*.

105, ligne 20, au lieu de *traces* lisez *lames*.

108, ligne 6, au lieu de *grès* lisez *gris*.

109, ligne 20, au lieu de *deux centimètres* lisez *deux cents mètres*.

113, ligne 4, au lieu de *naturel* lisez *actuel*.

115, ligne 28, au lieu de *Nord Est* lisez *Nord Ouest*.

127, ligne 10, au lieu de *Nord-Ouest* lisez *Sud Est*.

150, ligne 27, au lieu de *Sud-Est* lisez *Nord-Est*.



