

avoir besoin pour l'optique. De mon côté, je continuerai à en remettre à M. Cauchoix ce qu'il pourra en employer, en le prenant sur le courant de mes fabrications, chaque fois que l'occasion s'en présentera (1).

---

(1) Dans le prochain Numéro nous ferons connaître le rapport qui a été fait à la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut, sur le Mémoire de M. d'Arctiques.

---

## M É M O I R E

*Sur le Gisement des Minerais existans dans le département de Sambre-et-Meuse ;*

Par M. BOUESNEL, Ingénieur ordinaire au Corps impérial des Mines.

M. OMALIUS D'HALLOY a donné, dans les n<sup>os</sup>. 149 et suivans du *Journal des Mines*, un Mémoire sur la Géologie du Nord de la France; il s'est attaché particulièrement à décrire le genre de roches de ces contrées, qu'il regarde comme appartenant au terrain de transition, et il a fait connaître les minerais qui s'y rencontraient. Comme je me trouve placé dans le département de Sambre-et-Meuse, l'un de ceux où le terrain dont il s'agit se manifeste sur une plus grande étendue, j'ai eu occasion de faire quelques observations qu'il ne sera pas déplacé, je crois, d'indiquer ici. Tout ce que je me propose de dire regardera seulement la formation que M. Omalius a appelée *bituminifère*, laquelle constitue la plus grande partie de ce département.

M. Omalius a rangé dans la même formation trois systèmes particuliers de roches; 1<sup>o</sup>. le calcaire fétide qu'il nomme *chaux bituminifère*; 2<sup>o</sup>. le terrain schisteux non houiller; 3<sup>o</sup>. les roches qui accompagnent la houille.

Le calcaire fétide a le tissu compacte; sa couleur varie du gris au noir; il est dur et prend très-bien le poli: quelquefois il est entrecoupé

par des filets blancs de chaux carbonatée laminaire ; d'autres fois il est imprégné de quartz ou d'argile ; on en trouve même des parties entièrement changées en grès quartzeux , et d'autres tellement chargées de sable argileux , que le calcaire est devenu de la marne , en perdant presque toute sa cohérence.

Lorsque la pierre calcaire est sans mélange , c'est l'intensité de la couleur qui détermine sa qualité et qui la rapproche plus ou moins du marbre. Comme elle varie souvent dans les mêmes bancs , il arrive que telles parties sont prises pour du marbre , tandis que d'autres ne servent que pour la bâtisse ou pour faire de la chaux.

Le calcaire fétide est tantôt par couches bien réglées , et tantôt contourné et replié de toutes les manières. On y trouve adossé , mais par places seulement , des marbres rouges non fétides , veinés de chaux carbonatée blanche , et où l'on ne distingue aucune stratification.

Les parties contournées et repliées du calcaire fétide sont celles qui présentent les nombreuses grottes et cavernes que l'on y remarque.

On y trouve quelquefois , en couches subordonnées , du calcaire grenu ; mais ce calcaire , le plus souvent , paraît être composé de grains logés dans une pâte , ce qui le rapprocherait des oolites. J'en ai observé ainsi qui était de couleur grise.

Quelques-uns des bancs du calcaire fétide sont coquillers et renferment des ammonites , etc. ; d'autres contiennent des rognons de silex noir qui y sont engagés comme les silex ordinaires dans la craie ; quelquefois , cependant , ce silex noir

noir forme une couche mince de 0<sup>m</sup>,06 jusqu'à 0<sup>m</sup>,15 d'épaisseur interposée entre les bancs calcaires. Le silex noir n'est pas stratifié , et sa cassure est conchoïde et unie ; je crois , comme M. Omalius , que c'est le kieselschiefer des Allemands.

Les bancs coquillers , et ceux contenant le kieselschiefer , sont des bancs particuliers qui n'ont pas de position déterminée parmi les autres ; des couches de calcaire fétide formant du magnifique marbre noir , se trouvent par-dessus comme par-dessous ces bancs.

J'ai trouvé aussi dans le calcaire fétide , comme il a été remarqué par M. Omalius , le fer sulfuré et la chaux fluatée violette et blanche. Le fer sulfuré pointille souvent même la masse du calcaire ; mais la chaux fluatée ne se voit que parmi les filets de chaux carbonatée qui la traversent.

J'ai analysé un de ces calcaires fétides de couleur grise assez foncée , et je n'y ai pas observé le moindre indice de bitume , mais bien du charbon auquel sa couleur est due , et un gaz très-fétide , que je crois être du gaz hydrogène sulfuré , qui lui donne son odeur , et qui se dégage lorsqu'on le dissout dans l'acide nitrique. J'étais par-là assez porté à conclure que le bitume n'existait dans aucun des calcaires de cette formation , lorsque M. Vaugeois , président de la Cour criminelle , a confirmé cette opinion par la découverte d'une matière qu'il a trouvée entre des bancs de calcaire fétide , dans la principale carrière de Namur. Cette matière , qui semble en quelque sorte servir de passage de l'un de ces bancs à l'autre , est d'un noir foncé , feuille-

tée et luisante; elle tache les doigts en noir; elle fait effervescence avec l'acide nitrique, à cause du calcaire qui y est mélangé, et dont il paraît être très-difficile de l'isoler; elle rougit au feu et au chalumeau sans exhiler de fumée, et par conséquent elle ne contient que du charbon sans bitume. C'est donc un véritable anthracite semblable à celui déjà découvert en petite masse, à Visé, par M. Omalius. J'en donnerai bientôt une analyse exacte.

Le terrain schisteux non houiller est composé de schiste argileux micacé ou talqueux, de couleur grise, jaune ou rouge; de grès à grains fins argilo-quartzeux, un peu micacé ou talqueux, et de grès à gros grains à noyaux et à ciment de quartz, quelquefois cependant argileux et micacé ou talqueux, ayant tous les caractères de la granwacke des Allemands. Les couleurs de ces grès varient comme celles du schiste, et souvent ne sont pas semblables pour la pâte et pour les noyaux. Parmi les noyaux, il y en a qui appartiennent au même kieselschiefer qui se trouve dans le calcaire fétide. Le schiste contient aussi quelquefois des parties de kieselschiefer qui se fondent dans sa pâte; ce dernier kieselschiefer se rapproche du tissu schisteux, et le plus souvent il est imprégné d'argile, au contraire de celui du calcaire fétide, qui en est totalement exempt; sa cassure est aussi moins conchoïde et plus matte que celle du kieselschiefer du terrain calcaire. Enfin, l'on voit quelques bandes minces de kieselschiefer qui sont interposées entre des lits de schiste argileux. Les roches de ce système renferment quelquefois des coquilles

qui ont une grande analogie avec quelques-unes de celles que l'on observe dans le calcaire fétide.

Le terrain schisteux non houiller paraît être ordinairement très-bien réglé; ses couches se continuent avec la même allure sur une étendue très-considérable. On n'y observe aucune grotte ou cavité vide.

Le marbre rouge que nous avons dit être adossé par places au calcaire fétide, se trouve à la jonction de ces deux sortes de terrains.

Les roches qui accompagnent la houille sont le schiste argileux et le grès à grains fins, connu sous le nom de *grès des houillères*. Ce grès est quelquefois totalement quartzeux, et d'autres fois schisteux, argileux et micacé ou talqueux. Le schiste argileux a une couleur grise qui devient plus foncée à mesure qu'il se rapproche de la houille; alors il est souvent imprégné de bitume, et devient du schiste noir bitumineux.

Le schiste argileux, et même le grès lorsqu'il est schisteux, contiennent souvent des impressions de roseaux de diverses espèces, principalement aux approches de la houille; jamais, au contraire, dans ce genre de terrain on ne trouve de coquilles.

M. Vaugeois a aussi observé des grès blancs quartzeux de cette formation, dans lesquels étaient répandues çà et là des portions de filets de schiste houiller, peut-être même de houille.

La houille, avec son schiste argileux et son grès, constitue des systèmes qui se prolongent sur une assez grande longueur, et dont la plus grande largeur est en leur milieu. On peut se former une idée assez juste de leur structure,

en les considérant comme composés d'anneaux demi-ellipsoïdes, enveloppés les uns dans les autres, les parties de ces anneaux situées de l'un des côtés du grand axe de l'ellipsoïde, étant inclinées en sens contraire des parties situées de l'autre côté, et formant ainsi ce que l'on appelle les deux branches d'une même couche; car les plis de ces couches, ou leurs lignes de jonction, ne sont guère horizontaux que vers le milieu du système, et ils se relèvent aux deux extrémités.

Cependant le terrain à houille, indépendamment de ces plis principaux, en forme encore beaucoup d'autres successifs, en vertu desquels ses diverses parties se raccordent en forme de bassins ou de voûtes. Mais ces plis, en prenant pour direction celle du grand axe du demi-ellipsoïde dans l'intérieur duquel ils se produisent, ne changent rien à la forme générale des systèmes qui s'aperçoit, surtout de la manière la plus évidente, à leurs extrémités.

Les trois sortes de terrains que nous venons de décrire ont une direction générale du Nord-Est au Sud-Ouest; les deux premiers se succèdent alternativement, et se placent réciproquement l'un sur l'autre, comme on peut s'en convaincre en particulier, en observant, sur la route de Namur à Dinant, les différentes tranches de ces roches que la vallée de la Meuse présente à découvert. Leur pente générale est au Midi, mais fort variable, ces deux terrains ayant d'abord, près de Namur, une position peu inclinée pour devenir ensuite presque droits, et le calcaire cessant d'ailleurs tout-à-coup, comme nous l'avons dit, de suivre une direction et une pente

réglées pour se bouleverser et se contourner irrégulièrement sur une certaine distance, après laquelle il se rétablit dans sa première allure. Quant au troisième terrain, il ne se trouve jamais qu'au milieu du calcaire dont il est enveloppé de toute part; le plus souvent même, toute la ligne de séparation est masquée par un dépôt de sable blanc, et la configuration de ce terrain semble être plutôt celle d'un bassin rempli, que celle d'un système alternant avec les premiers.

Il s'ensuivrait donc de cet exposé, que le calcaire et le terrain schisteux non houiller seraient contemporains, tandis que le terrain à houille leur serait postérieur. C'est ce que semble confirmer l'absence presque certaine du bitume, et la présence des coquilles dans les deux premiers, tandis que le troisième ne contient que des empreintes végétales inconnues dans les autres. Nous allons faire voir que le gisement des minerais est parfaitement d'accord avec cette opinion.

Les minerais qui se trouvent dans ces roches sont, 1°. La galène ou plomb sulfuré; 2°. le plomb carbonaté; 3°. la blende; 4. la calamine; 5°. le fer oxydé jaune compacte ou pulvérulent; 6°. la pyrite ou fer sulfuré; 7°. le fer argileux rouge; 8°. la pierre d'alun; 9°. la houille. Les cinq premiers sont placés dans des filons. Le sixième se rencontre dans des filons et dans des couches, et les trois derniers sont disposés par couches.

Les gîtes de galène renfermant toutes les autres substances placées en filons, c'est par eux que nous allons commencer. Nous prendrons

prendrons, pour première expérience, celui de Védrin, qui constitue une mine importante.

Le gîte dont il s'agit remplit une grande fente presque verticale, formée à travers des bancs calcaires peu inclinés au Midi, qui composent le terrain environnant. Ce calcaire appartient à la formation du calcaire fétide; parmi ses couches, les unes, d'un gris bleuâtre, sont pures et sans mélange; d'autres contiennent des rognons de kieselschiefer. Il y a aussi des bancs qui sont tellement imprégnés de quartz, que le calcaire ne s'y reconnaît plus, et que ce sont de véritables bancs de grès quartzeux; enfin, l'on voit quelquefois au mur et au toit du gîte, des couches mélangées de sable argileux qui ont perdu leur cohérence et se rapprochent beaucoup de la marne. En général, tout ce calcaire est très-fendillé; il n'est pas toujours bien réglé, et quelquefois même on n'y aperçoit aucune marque de stratification; il se présente alors en forme de pyramides ou pointes séparées placées à côté les unes des autres.

Le gîte a une direction assez constante; mais il n'en est pas de même de sa puissance; en certains endroits, il est tellement étroit qu'à peine il laisse une trace, tandis que dans d'autres, sa largeur passe plusieurs mètres; au milieu de sa longueur connue, il en sort deux branches, dont l'une se montre avec une allure et une puissance bien déterminées, et paraît se prolonger assez loin; l'autre branche n'est qu'un indice qui n'a pas beaucoup de suite.

La composition du gîte est très-variée; dans sa partie supérieure, on ne trouvait que du fer oxydé, d'un brun jaunâtre, en boules, mame-

lons et tubercules formées de couches concentriques, et dispersées dans du fer oxydé pulvérulent ou à l'état d'ocre jaune: ce n'est qu'à quelque distance de la surface qu'on a commencé à y trouver du minerai de plomb. Ce minerai se rencontre le plus souvent dans des veines ou filets qui le contiennent, répandu en grosses et petites boules massives, ou en grains très-fins dans une gangue d'ocre jaune de fer oxydé compacte et d'argile. Les filets ont une allure très-veinée; quelquefois ils sont plats, et d'autres fois droits; mais il est remarquable que leur pente est toujours du même côté que l'inclinaison générale du gîte; leur direction est aussi la même que celle du gîte. Le reste de la masse du gîte est composé d'ocre, d'argile et de fer oxydé compacte, comme la gangue ordinaire des veines; quelquefois cependant ces matières sont plus siliceuses, et même par fois l'on trouve du sable et des fragmens en forme de parallépipèdes de silex rougeâtres et ferrugineux, ou totalement noirs, et ayant tous les caractères du kieselschiefer. Les filets de minerai ne sont pas continus, et leur étendue en longueur et en hauteur est très-bornée; ils se trouvent tantôt près du toit, tantôt près du mur, et quelquefois au milieu même du gîte. En quelques endroits, on les voit entourer des portions de roc calcaire qui ont été comme séparées des parois du gîte; leur épaisseur varie de un à deux mètres; on n'en a jamais qu'un seul sur le même point de la direction du gîte; ils sont ordinairement riches, lorsque la puissance du gîte est bien réglée et ne varie qu'entre deux et quatre mètres du toit au mur; cependant le minerai s'est pré-

senté avec plus d'abondance que partout ailleurs, dans l'intersection des branches où le gîte a une plus grande largeur que celle de quatre mètres. Le minerai en boules est formé de la galène à larges facettes ; celui en grains fins est de la galène mélangée d'ocre et d'un peu de plomb carbonaté terreux. On trouve aussi des aiguilles de plomb carbonaté soyeux dans quelques boules d'ocre jaune un peu plus consistant que celui qui sert ordinairement de gangue au minerai.

La trace d'ocre jaune que le gîte laisse dans ses resserremens disparaît quelquefois, et on ne voit plus que de la chaux carbonatée cristallisée, dont l'apparition dans un endroit quelconque est, par cette raison, toujours regardée comme de mauvais augure : parmi les resserremens, les uns paraissent régner sur toute la hauteur, et d'autres seulement n'existent que sur une partie de la profondeur. Au point où le filon jette deux branches, il se perd entièrement à la surface, et ne réparaît que plus bas, ce qui indiquerait que la fracture du rocher dans lequel il a pris naissance s'y serait opérée très-régulièrement.

Les gangues d'ocre jaune, de fer oxydé compacte et d'argile ne paraissent accompagner le minerai que jusqu'à une moyenne profondeur ; car plus bas la masse du gîte est composée de pyrites. La galène à larges facettes s'y trouve quelquefois répandue, et même assez souvent y forme un filet ou veine distincte ; mais il arrive aussi que ces pyrites sont entièrement stériles. Tantôt elles sont placées par stalactites, à rayons divergens, adhérentes les unes avec les

autres, et tantôt ce ne sont que de petits mameçons répandus dans une terre noire très-pyriteuse : à l'une des extrémités du gîte, on ne trouve maintenant que des débris de schiste noir pyriteux.

Le passage de la gangue de fer oxydé compacte et pulvérulent à celle de pyrite, ne se fait pas brusquement. Cette dernière substance en particules d'abord fines et faiblement brillantes, imprègne peu à peu le minerai jusqu'à ce qu'il finisse par n'avoir plus d'autre gangue. La blende compacte et la calamine viennent alors quelquefois se mêler avec les matières accompagnantes : leurs couleurs sont d'un gris jaunâtre.

Il y a cependant des endroits où l'on n'a jamais vu de pyrite ; mais comme il s'en trouve d'autres où la pyrite a paru depuis le jour, et n'a pas encore cessé à la profondeur de quatre-vingt-huit mètres à laquelle on est descendu, on craint que cette substance ne forme tout le fond du gîte.

A sa seconde extrémité, le gîte quitte entièrement la pierre calcaire pour passer également, à angle droit, dans un terrain de schiste argileux et de grès, l'un et l'autre micacé et talqueux, d'un gris bleuâtre, appartenant au second système de roches que nous avons appelé *terrain schisteux non houiller* ; il y conserve son allure, et le minerai s'y présente, à la profondeur actuelle des travaux, dans une gangue de fer oxydé compacte un peu sulfureux, et enveloppé par des salbandes d'argile très-épaisses.

J'ai analysé le minerai à gangue d'ocre jaune, et j'ai reconnu que cette gangue renfermait de

l'eau combinée ; c'est ainsi un véritable hydrate, de même que tout le fer oxydé qui se trouve en filons. Mais ce qu'il y a de très-remarquable, c'est qu'il se trouve dans cette ocre une matière végétale de la nature de l'extractif, en sorte qu'il semblerait que des végétaux décomposés auraient été amenés avec l'ocre dans le gîte.

Les autres mines de plomb du département ne sont, à proprement parler, que des indices : l'une d'elles est située à Andenelle, commune d'Andenne, et l'autre à Saint-Remi, commune de Rochefort. Elles se trouvent toutes les deux, comme le filon de Védrin, dans une pierre calcaire bleue appartenant au terrain de calcaire fétide. A Andenelle, le filon coupe les bancs calcaires du Nord au Sud, avec une inclinaison vers l'Est moyenne entre  $45^\circ$  et la verticale. A son extrémité connue vers laquelle il est fort puissant, on ne trouve que des pyrites un peu mélangées de galène, tandis qu'au-delà, il prend l'ocre, l'argile et la chaux carbonatée cristallisée pour gangue, en diminuant beaucoup d'épaisseur ; mais ce filon y est sujet à de fréquens resserremens, au point qu'il ne laisse souvent qu'un filet de chaux carbonatée cristallisée. La galène se rencontre dans l'ocre et l'argile en plaques verticales massives, ou seulement par mouches dans de la chaux carbonatée cristallisée placée contre le mur du filon ; quelquefois, et surtout lorsque la chaux carbonatée cristallisée est la seule gangue du gîte, on y trouve, indépendamment de la galène, la calamine et la blende compacte d'une couleur brun-jaunâtre. Les resserremens, de même qu'à Védrin, ne paraissent pas régner également sur toute la hauteur ; lorsque près

de la surface on n'avait qu'un filet de chaux carbonatée imperceptible, on observe quelquefois que plus bas le gîte s'élargit et présente de l'ocre et de l'argile avec de la galène ; mais jusqu'à présent le minerai a été peu abondant : aujourd'hui l'on travaille dans un endroit où le gîte est fort puissant et paraît être entièrement rempli de terres noires schisteuses et pyriteuses.

Les mines de plomb de Saint-Remi consistent en cinq petits filons verticaux et presque parallèles, croisant rectangulairement des bancs de calcaire bleu dirigés du Nord-Est au Sud-Ouest. Leur masse est composée de filets et de rognons de galène à grandes facettes, accompagnés d'ocre, d'argile et de fer oxydé compacte en boules et par couches concentriques. Au mur, l'on observe de la chaux carbonatée cristallisée, et du spath brunissant dans lesquels quelques gros grains de galène sont aussi incrustés. Tous ces filons, qui n'ont guère que  $0^m,33$  de puissance, paraissent se terminer en coins dans la profondeur ; car l'on a vu les parois de l'un d'eux se rapprocher à tel point, qu'ils n'ont laissé entre eux qu'une lame de plomb sulfuré de cinq millimètres environ. Les mines de Saint-Remi sont situées à la jonction du calcaire avec un schiste argileux gris appartenant au terrain schisteux non houiller avec lequel ce calcaire alterne.

On a tiré autrefois de la calamine à Andenne, dans la même montagne calcaire qui renferme le plomb. Elle s'y trouve aussi probablement en filon, et peut-être dans une branche accompagnante du gîte de cette mine ; car toutes les observations que j'ai été à portée de faire dans

les départemens voisins, ne permettent pas de douter que les gîtes de la matière dont il s'agit ne soient postérieurs aux couches des montagnes qui les recèlent. Par exemple, la mine de calamine de la vieille-montagne du Limbourg, remplit une énorme crevasse au milieu du calcaire bleu qui l'enveloppe de toute part, et il en est de même des mines de calamine du département de la Roër, dont la composition se rapproche beaucoup de celle du filon de Védrin, puisque la partie supérieure est de la mine de fer de même nature et de même gisement; que ce n'est qu'à une moyenne profondeur qu'on y trouve du plomb sulfuré, et que le calcaire qui sert de mur et de toit à la bande calaminaire, présente quelquefois des couches imprégnées d'argile et presque à l'état de sable.

Les mines de fer oxydé jaune se rencontrent très-abondamment dans le département: les deux arrondissemens de Namur et de Dinant en renferment des gîtes très-nombreux, qui fournissent toute la mine dite *de fer fort*, employée par les hauts fourneaux du pays. Ces gîtes sont tous absolument semblables; ce sont des crevasses ou fentes remplies qui traversent les bancs calcaires et ont une direction parallèle à peu près. Quelquefois, cependant, ces filons sont fort irréguliers, et leur puissance varie à tel point, que souvent il est difficile de juger si la suite des cavités remplies qu'elle présente appartiennent au même gîte. Le calcaire qui les encasse est tantôt par couches bien réglées, et tantôt mal stratifié, pénétré de sable argileux et presque sans consistance, tandis que d'autres fois il est changé entièrement en grès quartzeux

compacte, absolument comme pour les mines de plomb.

Le minerai a aussi partout la même disposition: ce sont des boules, mamelons et tubercules, passant à l'hématite, d'un jaune brunâtre, par couches concentriques, renfermant dans leur intérieur, quelquefois un noyau d'argile, et d'autres fois une cavité vide ou remplie d'eau. Ces masses rondes et tuberculeuses sont de toute grosseur, et répandues avec plus ou moins de suite, dans de l'ocre jaune, de l'argile pure et du sable argileux. Il y a des places où l'on ne trouve absolument que de la gangue, ce qui fait dire que le minerai n'existe que par nids. Quoique ces minerais renferment tous les mêmes principes, on conçoit que, surtout en raison des gangues qui accompagnent en plus grande abondance le minerai menu, les proportions de ces principes doivent varier, en sorte qu'on est obligé de chercher la quantité des uns et des autres qu'il faut mélanger ensemble pour avoir une composition fusible, et rendant à peu près au fourneau le même produit. Il y a de ces filons dans lesquels le sable argileux accompagnant renferme quelquefois des rognons de kieselschiefer noir ou blanchâtres; d'autres qui, dans quelques places, contiennent le fer oxydé en noyaux ovales, massifs, dispersés dans l'argile, et quelques-uns dans lesquels, arrivé à une moyenne profondeur, on rencontre des filets ou des nids de galène, avec de l'ocre pénétrée par des aiguilles de plomb carbonaté. On peut même assurer que la plupart des filons contiennent des minerais de plomb et de zinc, puisque dans presque tous les fourneaux on

trouve, après le sondage, plus ou moins de plomb réduit dans le creuset, et qu'il se forme dans le haut un produit presque entièrement composé d'oxyde de zinc et d'un peu d'oxyde de plomb qu'on est obligé d'abattre de tems à autre, ainsi que je l'ai fait voir dans un Mémoire particulier. Il existe aussi de ces filons où l'on trouve des terres noires schisteuses et pyriteuses, et d'autres renfermant, sous la mine de fer, des masses de fer sulfuré en stalactites rayonnées qui semblent occuper le fond de ces gîtes. La pyrite se présente même en mélange avec la mine de fer; car on en a observé qui formait noyau au centre des boules de cette mine. En général, le gisement des minerais de fer oxydé jaune est le même que celui des mines de plomb: l'on en a une preuve évidente dans le filon de Védrin, qui a d'abord été exploité comme mine de fer, avant de l'être comme mine de plomb.

Les filons de fer oxydé jaunes de l'arrondissement de Namur sont situés à Champion, Gelbresée, Bonines, Emines et Marchovlette; ils marchent parallèlement à celui de la mine de plomb de Védrin, et leur épaisseur varie depuis un jusqu'à plusieurs mètres. Ceux de l'arrondissement de Dinant sont très-puissans, ayant jusqu'à 50 et même 100 mètres de largeur en quelques endroits; ils se trouvent à Yves, Florennes, Morialmé, Saint-Aubin, Frère-la-Grande, etc., et traversent, comme les premiers, des bancs de pierre calcaire. C'est dans les filons des bois de Florennes sur Saint-Aubin, que l'on a observé les terres noires pyriteuses, la pyrite ou fer sulfuré en masses, et la mine de fer oxydé en forme de noyaux ovales massifs, pré-

cisement à côté d'une place où on la tirait dans le même filon, et à une profondeur semblable, sous sa forme ordinaire.

On trouve encore des filons de fer oxydé jaune dans les arrondissemens de Marche et de Saint-Hubert, à Jemelle, Wavreille, Ambly, etc. A Jemelle, on en a retiré des morceaux qui formaient de superbes stalactites imitant le bois pétrifié. Ces filons donnent aussi, de tems à autre, quelques rognons de plomb sulfuré à grandes facettes. On ne doit cependant pas les considérer comme susceptibles de fournir beaucoup de mines de fer, puisque tous ensemble suffisent à peine pour alimenter un haut fourneau situé à Saint-Hubert.

Nous avons déjà dit que le fer oxydé jaune est un hydrate de fer au *maximum*.

Le fer argileux rouge ne consiste, en quelque sorte, qu'en un schiste argileux imprégné de ce minerai; il est feuilleté et composé de grains très-fins; il contient beaucoup d'empreintes de coquillages, et forme des couches subordonnées dans le terrain schisteux non houiller. Il y a dans le département deux mines principales de cette espèce; la première est le grand banc qui passe dans la commune de Daves, et se prolonge jusque près de Huy, dans la commune d'Ahin. La seconde est la mine de fer de Daussoult, en deux bancs distincts placés dans cette bande de terrain schisteux que le filon de Védrin a pénétré à l'une de ses extrémités, et vers laquelle tous les filons de mine de fer fort de l'arrondissement de Namur viennent tendre. Cette mine de fer se prolonge assez loin sur la rive gauche de la Meuse, dans le département de l'Ourte.

A Daussoult, avant d'y arriver, on a à traverser des bancs de grès gris à grains fins et serrés, argilo-quartzeux, parseinés de paillettes de mica ou talc, et des bancs de schiste argileux bleuâtre quartzeux et très-dur, après quoi l'on trouve les deux bancs de fer oxydé grenu, de 0<sup>m</sup>,33 d'épaisseur chacun, séparés l'un de l'autre par un banc de schiste argileux bleuâtre de même nature que les premiers. Les bancs de grès gris sont rendus distincts les uns des autres, par un lit extrêmement mince de schiste très-micacé, ayant l'aspect d'une feuille de talc. On ne sait pas encore si le filon de Védtrin se prolonge jusqu'aux bancs de la mine de fer rouge.

Le minéral grenu rouge ne contient pas d'eau, et appartient à l'espèce des fers oxydés rouges. Dans le pays, on l'appelle *mine de fer tendre*, parce que le fer que l'on en obtient est cassant à froid.

La pierre d'alun est un schiste noir sulfureux, en feuillets plus ou moins tendres, qui ont la propriété de s'effleurir à l'air, surtout lorsqu'ils ont été préalablement grillés. Cette pierre est disposée par couches près du calcaire fétide, et semble former les premiers anneaux du terrain houiller qui la suit toujours immédiatement. On observe quelquefois, dans les lits de schiste alumineux, des parcelles de gypse ou chaux sulfatée laminaire. On ne connaît dans le département qu'un seul indice de pierre d'alun: cette mine se trouve sur la commune d'Andennes où on l'a autrefois exploitée.

La houille existe abondamment dans le département; mais quoique les roches qui l'accompagnent soient les mêmes que dans les départemens

temens voisins, et qu'ainsi elle ait le même gisement, la qualité de la matière est très-différente; elle est le plus souvent pulvérulente, plus ou moins mélangée de schiste, peu bitumineuse, et fort sulfureuse. Dans ses couches, l'on trouve de nombreux rognons de schiste très-imprégné de fer sulfuré jaune, souvent même composés de fer sulfuré pur, et quelquefois de grès argilo-quartzeux. Ce n'est guère que dans les mines voisines du département de Jemmapes, que la qualité de la houille est meilleure, quoique cette substance soit toujours maigre ou peu bitumineuse. Il s'en trouve alors des couches entièrement formées de houille dure. Dans une notice insérée dans le n°. 151 du *Journal des Mines*, nous avons fait connaître les endroits où les mines de houille étaient situées; mais au lieu des trois bassins principaux que nous avons indiqués, il faut en compter quatre; car la bande houillère qui vient du département de Jemmapes, finit décidément à Jambes et Erpent, tandis que les houillères d'Haltinnes, Andenne et Bein, forment le commencement d'une nouvelle bande. Cette quatrième série est séparée de celle que nous avons désignée sous le nom de *bande de sclayn*, seulement par une zone calcaire, dont la largeur, du moins près de la naissance des bandes houillères, n'a pas plus de  $\frac{1}{4}$  d'heure. C'est dans cette montagne calcaire qu'est situé le filon de plomb d'Andenne que nous avons décrit, lequel en croisant rectangulairement les bancs calcaires, commence précisément contre la bande houillère de sclayn, qu'il ne pénètre pas, et ira probablement se terminer à la seconde bande houil-

lère. On voit vers le commencement du filon, les bancs calcaires inclinés au Nord, c'est-à-dire, du même côté où ils paraissent servir d'appui au bassin houiller contre lequel ce filon a son origine. Nous ajouterons que le premier anneau de la bande houillère de sclayn, vers le calcaire, paraît être la partie du terrain renfermant les schistes alumineux que nous avons dit avoir été autrefois exploités dans la commune d'Andenne.

Les bassins houillers du département présentent, à leurs naissances, parfaitement la forme que nous avons assignée; on y voit chaque couche de houille composée de deux branches, l'une droite inclinée au Nord, et l'autre plus plate inclinée au Midi, qui se joignent dans un pli courbe, n'offrant aucune apparence de fracture. Ce pli tourne sa convexité et remonte du côté des naissances, de manière que toutes les couches sont enveloppées les unes dans les autres; cependant, comme nous l'avons dit, les branches de ces couches ne continuent pas toujours d'être dirigées sur une seule ligne; mais elles se plissent pour former de nouveaux droits et plats, en prenant à leur ligne de jonction des directions à peu près semblables à celles des grands axes des bassins; ces lignes de jonction sont presque toujours inclinées et remontent quelquefois alternativement vers l'une et vers l'autre extrémité du grand axe, en figurant horizontalement et verticalement une suite de zigzags.

Indépendamment des plis et replis des couches, on observe souvent d'autres accidens, dont les principaux sont une grande augmentation de puissance, et des resserremens plus

ou moins fréquens: ceux-ci sont tels quelquefois que la couche de houille ne laisse alors qu'une trace. J'ai aussi observé des rejets de couches ou failles; mais c'est dans les bassins houillers des départemens voisins qu'il faut aller pour s'en faire une idée nette. Ces sortes d'accidens, en vertu desquels tout un ensemble de couches de houille et des roches accompagnantes descend au-dessous de sa position primitive, peuvent très-bien s'expliquer, sans admettre qu'il se soit formé des fentes remplies après coup, et en effet, aucunes des failles que j'ai observées ne présentent de matières étrangères au terrain houiller; elles sont au contraire composées du même schiste environnant, un peu bouleversé, et dans lequel une trace sinueuse de la houille persiste toujours, et conduit à la couche rejetée. En général, le saut qu'ont fait les couches est annoncé de loin, le schiste du toit et du mur devenant seulement un peu brouillé, et manifestant cette faille prochaine par des taches blanches, dont le nombre va successivement en augmentant jusqu'au milieu de la faille.

Si nous résumons présentement les faits que les détails du gisement des minerais nous ont offerts, nous verrons que le terrain de calcaire fétide renferme un très-grand nombre de filons qui ont été tous formés dans les mêmes circonstances, et que l'un de ces filons étant reconnu pénétrer dans le terrain schisteux non houiller, il se produit une nouvelle preuve de ce que nous avons conclu uniquement de la position réciproque de ces roches, c'est-à-dire, de leur formation contemporaine; qu'au contraire, le terrain houiller n'étant traversé par aucun des gîtes

de minéral dont il s'agit, ni même par des filons proprement dits d'aucune espèce, paraît constituer un système à part dont la formation a eu lieu à une autre époque.

Il est difficile de déterminer s'il s'est passé beaucoup de tems entre la production de ces deux formations de terrains ; mais il est certain que le terrain à houille, de même que le calcaire fétide et le terrain schisteux non houiller, est antérieur à la formation tertiaire, appelée par M. Omalius, *formation horizontale* ; cette dernière étant toujours appliquée sur les précédentes, par superposition rompue.

Les filons que nous avons fait connaître sont très-remarquables par la manière d'être des minerais qui y sont renfermés ; leur formation paraît être due à la fois à la cristallisation et aux sédimens.

*Note sur le Mémoire de M. BOUESNEL ;*

Par J. J. OMALIUS D'HALLOY.

LE Mémoire de M. Bouésnel sera certainement lu avec cet intérêt qu'inspirent toujours des recherches aussi exactes et exposées avec tant de netteté. J'ai vu avec le plus grand plaisir, que cet habile observateur confirmait la manière dont j'ai envisagé le sol de cette contrée, car j'observerai que je suis même d'accord avec M. Bouésnel sur le point où ce minéralogiste annonce une opinion différente de la mienne, c'est-à-dire, sur le rapport qui peut exister entre la houille et le calcaire bleuâtre. Je disais à cet égard, dans mon Essai (*Journal des Mines*, tom. 24, pag. 292), « Qu'il est bien probable que » le terrain houiller rempli de végétaux n'a pas » été formé sous les mêmes circonstances que » les couches calcaires qui abondent en débris » marins ». A la vérité, le défaut de caractère bien tranché m'avait engagé à comprendre ces deux terrains sous le titre d'une même formation ; mais on sait que ce mot de formation, comme tous les noms génériques, a une signification plus ou moins resserrée, et qu'il suffit, pour qu'il soit appliqué avec exactitude, qu'il ne contrarie pas l'ordre des superpositions : c'est ainsi que les auteurs du beau travail sur les environs de Paris ont réuni, sous le titre de formation gypseuse, des couches contenant des coquilles marines, et d'autres qui recèlent des coquilles d'eau douce. Considéré de cette manière, j'ai l'avantage de me rapporter parfaitement