

calcaire, mêlé de grains de quartz roulé, et situé au pied de la petite montagne dans laquelle sont creusées les plâtrières d'Aix. M. Cuvier ne doute pas, d'après la description de Lamanon, que ces os n'aient appartenu à des tortues terrestres. Ils sont accompagnés d'ossements de mammifères et de poissons, et de feuilles de palmiers ou de graminées comme à Montmartre.

Nous ne pouvons pas entrer ici dans les détails nombreux que donne M. Cuvier, pour prouver que les ossements fossiles mentionnés ci-dessus ont nécessairement appartenu à des tortues, mais que tous ceux qu'il a pu voir, diffèrent des os de toutes les espèces de tortues connues actuellement.

JOURNAL DES MINES.

N^o. 158. FÉVRIER 1810.

FIN DU TRAITÉ

SUR LA HOUILLE ET LE BOIS BITUMINEUX.

MOYENS de reconnaître, de distinguer, de chercher, et de mettre à profit ces combustibles fossiles.

Par J. CH. G. VOIGT, Conseiller des Mines dans le Duché de Weimar, etc.

D. De la houille feuilletée (*blaetterkohle*).

§. XXV.

Caractères extérieurs de la houille feuilletée.

La houille feuilletée qui fait l'objet de cet article, n'est pas une variété de houille schisteuse ou du bois bitumineux, doué accidentellement d'une texture lamelleuse : c'est une

Volume 27.

F

houille d'une formation toute particulière et bien postérieure à celle de la houille schisteuse, avec laquelle il ne faut pas la confondre.

Elle est d'un noir parfait.

Se trouve en masse.

A un éclat gras, assez considérable dans la cassure transversale, mais affaibli dans la cassure longitudinale, par l'argile qui se trouve entre ses lames.

Sa cassure principale est schisteuse, à feuillet plats; sa cassure transversale est conchoïde.

Elle se brise en plaques; mais à l'air, elle se délite bientôt en lames déliées.

Elle est *tendre*; mais plus dure lorsqu'on la sort de la mine.

Elle est plus ou moins grasse au toucher selon la quantité d'argile qu'elle contient en mélange.

Elle est plus ou moins pesante en même raison.

§. XXVI.

Caractères et propriétés chimiques de la houille feuilletée.

Cette substance n'a pas encore été soumise à l'analyse chimique: cependant sa manière d'être dans le feu, et l'odeur qu'elle répand en brûlant, indique qu'elle diffère peu, dans sa composition, de la houille schisteuse; elle ne colle pas aisément, et après la combustion, elle laisse beaucoup de scories. Dans un essai fait à un feu de forge, trois livres de cette substance ont brûlé en dix minutes, et ont laissé quatre onces de scories. Une pareille quantité de houille schisteuse venant de Cronach, dans l'évêché de Bamberg, soumise au même essai, a mis vingt-quatre minutes à brûler, et a donné quatorze

onces de scories, qui, à la vérité, n'étaient pas entièrement brûlées.

§. XXVII.

Gisement de la houille lamelleuse.

La houille lamelleuse vient dans la formation des grès secondaires; elle s'y trouve en couches de un à deux pieds de puissance; son toit et son mur sont une argile ou limon gris. Ses lames sont toujours entremêlées d'une argile gris-noirâtre, en feuillet minces comme du papier, bitumineuse et très-riche en alun. Cette propriété ne s'aperçoit pas lorsqu'elle sort de la mine, et qu'elle en est nouvellement tirée. Alors, elle est solide, forme des masses continues, et ressemble fort à la houille schisteuse. Mais lorsqu'elle a resté quelque tems exposée à l'air, l'alun et le vitriol contenus dans l'argile s'effleurissent, et les morceaux les plus compactes se délitent et tombent en très-petites lames ou écailles; de là lui vient son nom de houille lamelleuse. Cette propriété fait que les tas des plus beaux morceaux de cette substance sont bientôt convertis en tas de terre; le vitriol en sort de toutes parts. On rencontre assez souvent, dans cette sorte de houille, la pyrite martiale, sous la forme de petites boules, ou d'un léger enduit. Quant aux impressions de plantes, on n'en voit ni dans la houille même, ni dans l'argile qui l'accompagne.

Le mode de sa formation paraît avoir de très-grands rapports avec celui de la houille schisteuse, quoique l'époque de la première

formation soit de beaucoup postérieure ; car, certainement, il s'est écoulé un tems très-considérable entre l'époque de la formation de la houille schisteuse, et celle de la formation du grès secondaire, dans la masse duquel se trouvent les couches de houille lamelleuse. Au reste, il paraît qu'ici, comme pour la houille schisteuse, il s'est fait un précipité de bitume minéral et d'argile, et que ce précipité a été ensuite recouvert par des couches de substances minérales postérieures. On dirait seulement que la nature a travaillé avec plus de force, si je puis m'exprimer ainsi, dans la formation de la houille schisteuse ; car les parties argileuses et bitumineuses qui, dans cette dernière, ont produit le schiste bitumineux, sont ici restées de l'argile commune interposée à la houille lamelleuse ; les parties siliceuses qui, dans l'ancienne formation, avaient porté la dureté d'une portion de l'argile jusqu'à en former du *kieselschiefer* ; ces parties, dis-je, sont restées cachées ou sans effet dans la nouvelle : l'argile même, qui fait le toit et le mur des couches de la houille lamelleuse, est restée de l'argile commune, tandis que dans l'autre formation elle produit de l'argile schisteuse.

La houille lamelleuse ne s'est encore trouvée qu'à *Sulzfeld* en Franconie, à en juger d'après mes connaissances actuelles. Dans quelques livres élémentaires, il est vrai, on parle de houille lamelleuse, et l'on indique plusieurs lieux dans laquelle on dit qu'elle se trouve ; mais une partie de ces localités m'est inconnue, et l'autre est fautive ; ainsi je m'abstiens d'en parler.

§. XXVIII.

Usage de la houille lamelleuse.

Les forgerons rejettent entièrement cette houille, parce qu'elle ne colle pas bien : mais comme on ne doit pas prendre à la rigueur le dire de pareilles gens, sur-tout lorsqu'il s'agit d'employer une substance à laquelle ils ne sont pas accoutumés, il conviendrait de faire, avec soin, quelques essais relatifs à son usage au feu de forge, avant de décider définitivement qu'elle ne peut pas y être employée.

Mais pour ce qui est de son usage dans les cheminées et les poêles, comme moyen de chauffage, ou sous les chaudières comme agent évaporatoire, elle rend tous les services que l'on attendra d'une bonne houille, quoiqu'inférieure en qualité à la houille schisteuse.

§. XXIX.

Recherche de la houille lamelleuse.

Comme cette substance n'est rien moins que commune, toutes les fois que l'on aura trouvé des montagnes de grès, on sera peu porté à entreprendre quelques travaux pour l'y chercher. Les indices qui pourraient cependant y engager sont :

1°. Les affleuremens de quelqu'une de ces couches qu'on pourrait voir paraître, dans des ravines, des chemins creux, qui se trouvent assez souvent dans le grès, ou dans les endroits

où le roc est dépouillé de terre végétale. Ces affleuremens auront l'apparence d'une argile noirâtre.

2°. Quelques galets de grès avec des bandes ou taches noires dispersées dans les champs. On pourrait, dans ces deux cas, entreprendre, dans les endroits où ces indices auraient paru, quelques fouilles, ou donner quelques coups de sonde, dans l'espoir de trouver quelque chose.

Mais si ces indices inquaient, il y aurait de l'imprudence à tenter au hasard des fouilles dans le grès; car cette roche ne doit pas faire naître les mêmes espérances à l'égard de la houille lamelleuse, que le grès des houillères à l'égard de la houille schisteuse.

E. De la houille limoneuse (*lettenkohle*).

§. XXX.

Caractères extérieurs de la houille limoneuse.

Elle est toujours

D'un noir-grisâtre ou blenâtre, et tire d'autant plus sur le noir parfait, qu'elle est plus pure.

Elle se trouve en couches.

Sa cassure principale est toujours matte; la cassure transversale est un peu luisante.

Elle est schisteuse, à feuilletts un peu contournés, rarement plats.

Elle se brise en plaques (feuilletts).

Elle est opaque.

Sa raclure lui donne de l'éclat.

Elle est tendre, et se délite dans l'eau.

Elle est grasse au toucher.

Elle est la plus pesante de toutes les variétés de houille.

§. XXXI.

Caractères et propriétés chimiques.

Les chimistes n'ont pas encore examiné cette substance, avec assez d'attention, pour nous en donner une analyse; mais la manière dont elle se comporte au feu, prouve qu'elle est composée de particules argileuses et bitumineuses. Si on la laisse brûler tranquillement, il reste après la combustion une masse d'argile composée de petites écailles, et dont le volume est presque le même que celui de la houille avant la combustion. Elle est donc composée d'argile et de parties bitumineuses, dont une partie, dans l'état de mélange, peut être aperçue par nos sens; l'autre partie est parfaitement dissoute, leur mélange produit la masse, et cette couleur gris-noirâtre qu'elle présente. Ces parties bitumineuses sont en quantité assez considérables, car un morceau de houille qui pesait 40 parties avant la combustion, n'en pesait plus que 7 après; ainsi, il avait perdu 33 parties bitumineuses. Au reste, cette proportion n'est pas toujours la même: il y a des masses qui en contiennent plus, et d'autres moins.

Un exemple arrivé dernièrement à *Sonneborn*, non loin de Gotha, montre combien cette sorte de houille peut s'enflammer d'elle-même. On en avait emmagasiné une certaine quantité dans une cave: au bout de quelques semaines, elle prit feu d'elle-même, et il n'y eut d'autre parti à prendre que de la laisser brûler: tout ne fut pas perdu; on en trouva une partie qui était réduite en *coak* (charbon de houille).

§. XXXII.

Gisement de la houille limoneuse.

La houille limoneuse ne se trouve que dans la *plus récente des formations de calcaire secondaire* : elle lui est exclusivement propre. Elle y forme des couches dont le toit et le mur font un limon gris. Lorsqu'on en trouve deux couches l'une sur l'autre, ce qui est ordinairement le cas, elles sont également séparées par une couche de limon qui a rarement plus de 10 pouces d'épaisseur : de sorte qu'on les exploite toutes deux à la fois.

La pyrite martiale se trouve très-fréquemment dans cette sorte de houille ; elle est en grains, d'autres fois sous la forme d'un léger enduit ; d'ailleurs cette houille est très-pure, et on ne remarque pas la plus petite variation dans sa nature.

Les affleuremens de ses couches ressemblent ordinairement à une argile d'un gris-noirâtre : les pyrites qui s'y trouvent, sont le plus souvent décomposées en un ocre d'un beau jaune, et qui est très-recherché par les peintres, parce qu'il possède, à un très-haut degré, toutes les qualités que leur art exige.

La houille limoneuse paraît, ainsi que toutes les autres variétés de houille, devoir son origine à des matières végétales qui ont été entassées les unes sur les autres ; car, quoique je n'aie jamais vu d'impression de plantes dans le limon de leur toit et de leur mur, j'en ai cependant

trouvé une de roseau dans la houille même. Cependant il n'est pas rare de voir quelques morceaux de *pechkohle* (sorte de jayet) dans le limon qui les recouvre : ces morceaux contiennent beaucoup de pyrites, et leur seul aspect suffit pour montrer que ce sont des bois transformés. Dans les parties même qui sont devenues pyrites, on voit très-distinctement les couches annuaires et la texture ligneuse : mais ce phénomène ne se voit que pendant quelque tems, car dès qu'une fois ces morceaux sont exposés à l'air, les traces de la texture ligneuse disparaissent au bout de quelques jours ; l'effleurissement des pyrites, continuant d'avoir lieu, on ne voit plus, après quelques semaines, que des touffes de vitriol cappilliforme ; et comme la pyrite avait pénétré de toutes parts dans la substance du bois changé en *pechkohle*, les échantillons se délitent, et il ne reste plus que des grains anguleux.

Il est bien singulier, qu'on ne trouve aucune trace de *pechkohle* dans la couche même de houille, et que ce ne soit que dans le limon qui la recouvre. Il n'est guère moins singulier de voir ici, dans une formation secondaire, le *pechkohle*, dont le gisement ordinaire n'est que dans les terrains d'alluvion.

Il paraît que la houille limoneuse est la même substance minérale, que quelques minéralogistes ont appelé schiste combustible (*Brand-schiefer*) : du moins les descriptions se ressemblent assez pour ce qui est des caractères extérieurs, quoiqu'elles diffèrent beaucoup dans l'indication des caractères géognostiques.

§. XXXIII.

Usage de la houille limoneuse.

Cette substance, employée comme combustible dans la distillation de l'eau-de-vie, et dans les autres usines où il s'agit d'évaporer un fluide, rend de bons services : on s'en sert même avec avantage pour chauffer les appartemens. Lorsque le courant est fort, la flamme s'élève à une hauteur de plus de deux pieds, et se ploye le long des parois des chaudières et autres vaisseaux évaporatoires. On l'emploie encore pour calciner la pierre calcaire : ce qui se fait dans des fourneaux en forme d'entonnoir, qui sont pourvus d'une grille dans le bas ; on les remplit de couches à l'alternative de pierre calcaire et de houille, et on les allume à l'aide du bois que l'on fait brûler sous la grille. Exposée à ce grand degré de chaleur, la houille limoneuse donne un résidu d'un blanc rougeâtre, et qui a l'aspect d'une argile fortement brûlée : cependant une partie du résidu a subi la fusion et a la forme de scorie.

A Muhlberg, près d'Armstadt, on lessive ce combustible, ainsi que le limon qui l'accompagne, et cette lessive est ensuite travaillée dans des fabriques d'alun et de vitriol : il est vrai que par ce lessivage, on attaque moins la houille que les pyrites qu'elle renferme. A Mattstadt, dans la principauté de Weimar, où l'on a de fort grandes exploitations de houille limoneuse, on paye (d'après une certaine taxe) aux acheteurs, les pyrites qu'ils vendent ; on les grille, et puis on les lessive pour en retirer le vitriol.

§. XXXIV.

Recherche de la houille limoneuse.

La houille limoneuse se trouvant exclusivement dans la plus récente des formations du calcaire secondaire, on la chercherait inutilement dans tout autre terrain. Pour éviter toute équivoque au sujet de la formation calcaire dont je parle ici, je déclare que ce n'est point celle qui se trouve également dans les terrains secondaires qui renferme le *zechstein* ainsi que la *pierre puante*, les *oolites*, etc. mais celle qui constitue le sol de quelques contrées entières, et qui est le plus souvent superposée à la formation de grès. Une partie du duché de Brunswick, du pays de Fulda, des districts entiers en Thuringe et Franconie, contiennent ce calcaire (1), et dans tous ces endroits on peut espérer d'y trouver des couches de houille limoneuse.

Les montagnes calcaires de cette formation sont souvent coupées par des gorges, des fonds, et des ravines très-profondes : ce qui donne moyen de connaître leur constitution intérieure. S'il s'y rencontre des couches de houille limoneuse, on les trouvera bientôt sans avoir besoin d'entreprendre des travaux souterrains

(1) C'est cette formation de calcaire, dans laquelle on trouve une si grande quantité de débris des êtres marins, qu'on a nommée *formation du calcaire coquiller*. Elle constitue les montagnes du Jura, et le sol de la partie la plus méridionale de la France.

pour aller à leur recherche. Au milieu des couches calcaires, celles de houille se feront déjà distinguer au loin par leur couleur noirâtre.

Les couches dont les affleuremens se trouvent dans les grandes plaines cultivées, qui sont souvent sur le dos des montagnes calcaires, se donnent à connaître par des raies noires qui traversent le terreau : l'affleurement n'est peut-être qu'à quelques pieds au-dessous ; il sera aisé de l'atteindre par quelques petites fouilles. Malheureusement la plupart des couches de cette houille sont trop minces pour être susceptibles d'une exploitation avantageuse, et il faut bien avoir égard à ce désavantage, avant de s'engager dans leur exploitation (1).

Après avoir traité, de la manière qu'on vient de voir, des différentes sortes de houille, M. Voigt donne un catalogue chronologique de tous les ouvrages qui ont été imprimés, depuis 1589, sur cet objet. Il en cite 223, et encore ne donne-t-il pas ce catalogue pour complet ; il ne parle que de ceux qui sont parvenus à sa connaissance, et qu'il possède en très-grande partie. Ces 223 ouvrages ou Mémoires sur les Houilles sont presque tous allemands ; dans le nombre j'en ai remarqué 12 de français.

(1) Cette formation de houille, qui se trouve dans le calcaire, est depuis long-tems connue en France : il paraît que c'est M. Bernard de Marseille qui le premier a fixé notre attention sur elle : effectivement elle est très-abondante en Provence. Saussure l'a trouvée en plusieurs endroits dans les Alpes. M. Duhamel fils lui a consacré en entier un article de son Mémoire couronné par l'Académie ; et d'après ce qu'il en dit, il n'y a point de doute que ce ne soit la même que celle que M. Voigt nomme *formation de houille limoneuse*. Dans les calcaires marneux qui constituent le sol de la Haute-Silésie, aux environs de Tarnowitz, j'ai vu, dans

SECONDE PARTIE.

DES BOIS BITUMINEUX.

S. XXXV.

Des couches de bois bitumineux en général.

On comprend communément sous le nom spécifique de *bois-bitumineux* (en allemand *braunkohle*, charbon brun), le bois bitumineux, le *braunkohle* ou charbon des marécages, la terre végétale bitumineuse, et plusieurs de ses variétés. Les gîtes de ces substances sont connus sous le nom de *couches de bois bitumineux* (*braunkohlenlager*, couches de charbon brun), Quelque indéterminée que soit cette dénomination (1), je la conserverai cependant, parce que presque aucune des variétés qu'elle comprend ne forme des couches à elle seule ; qu'elles se trouvent toujours plusieurs ensemble, et passant les unes dans les autres. C'est pourquoi je vais commencer par traiter de la nature

le calcaire qui forme le mur de la couche de galène qu'on y exploite, quelques veines et bandes d'une substance bitumineuse très-pure, mais très-friable, et qui se brisait en petits rhombes ; je ne sais si elle appartient à la formation dont il est ici question.

(1) Qu'on fasse attention que l'auteur ne parle ici que de la dénomination allemande qui est réellement insignifiante, tandis que la française paraît bien plus convenable et plus spécifique.

du gisement des couches de bois bitumineux, de leur caractère et propriétés en général : je ne m'occuperai pas moins de chacune d'elles en particulier, afin d'avoir occasion d'assigner leurs différences principales et leurs propriétés.

§. XXXVI.

Gisement des bois bitumineux en général.

Lorsqu'on recherche l'origine des houilles, on n'arrive guère (à d'autre conclusion) qu'à présumer qu'elles sont d'origine végétale en général; mais on peut dire avec bien plus de fondement et d'assurance, que les bois bitumineux doivent leur existence à de vrais bois : ce ne sont que des bois altérés et transformés; dans quelques cas seulement, ils ont perdu la texture ligneuse, soit par une surabondance de parties bitumineuses comme dans le jayet (*pech-kohle*), soit par une décomposition complète. Les diverses parties d'une même couche peuvent avoir subi différens degrés d'altération : de là vient que les bois qui la composent présentent différentes variétés de bois bitumineux, et cela à tel point, qu'au mont *Meisner*, par exemple, une seule couche de bois bitumineux renferme toutes les variétés de cette espèce, le *kennelkohle* et la terre bitumineuse grise exceptés.

Quelques-uns de nos nouveaux orictognostes placent, il est vrai, parmi les houilles la plus grande partie des variétés du bois bitumineux; mais il faut espérer qu'ils reviendront peu à peu de leur erreur, lorsqu'ils auront examiné

et comparé plus soigneusement toutes les propriétés des unes et des autres.

Les couches de bois bitumineux se trouvent toujours dans les terrains de transport. Je n'ai point vu d'exemple qu'elles aient jamais été trouvées dans les terrains secondaires, intercallées entre des bancs de masses solides. Pour prévenir encore toute équivoque, je déclare que je regarde la nouvelle formation de calcaire dont j'ai parlé à l'occasion de la houille limoneuse, comme le dernier produit des formations secondaires, et que je place tout ce qui est postérieur, le basalte excepté, parmi les terrains d'alluvion, qui comprennent ainsi, les tufs calcaires, les couches d'argile, de glaise, de sable, les mines de fer limoneuses, les tourbes, etc. Ces matières peuvent se trouver sur les terrains de tout âge, et c'est réellement le cas. Cependant on ne les voit que dans les parties les plus basses de nos continens : une fois établies dans ces endroits, il était difficile qu'elles fussent enportées. Les inondations, les courans, chariaient dans ces lieux les matières qu'ils avaient prises dans des terrains plus élevés, ils y trouvaient la facilité de s'en décharger, et ils les y déposaient. Les couches de bois bitumineux s'y rencontrent le plus souvent entre des couches ou assises d'argile grisâtre ou bleuâtre, et de sable : sur ces substances, il s'est encore établi postérieurement des couches de sable, de glaise et même de tourbe. Au reste, ces recouvremens sont très-accidentels, et il est souvent bien superflu de les mesurer et de les caractériser avec soin, car à de fort petites distances ils sont déjà tout autres.

Quelques géognostes admettent deux formations de bois bitumineux, l'une qu'ils nomment *formation trappéenne*, et l'autre *formation des terrains d'alluvion*, qui est celle dont nous venons de parler. Je conviens que je n'ai pas pu me convaincre de la réalité de cette différence, ainsi que de tout ce qui a été dit au sujet de la prétendue formation trappéenne, et que je n'ai jamais trouvé de raison d'établir une distinction, principalement à l'égard des couches de bois bitumineux, car on n'y trouve pas la moindre différence, soit qu'elles existent dans la prétendue *formation des trapps*, soit dans des terrains d'alluvion. Leur toit et leur mur sont toujours les mêmes, c'est-à-dire de l'argile et du sable; et les bois bitumineux eux-mêmes ne diffèrent en rien. Les cas où le basalte se trouve sur les couches d'argile qui servent de toit au bois bitumineux, sont extrêmement rares, et je n'ai vu ce fait de mes propres yeux qu'au mont Meisner en Hesse. Quant à ce qui est de quelques autres lieux de *Kalten-nordheim*, par exemple, ce ne sont que des morceaux de basalte roulés que l'on rencontre dans le toit des couches de bois bitumineux; il en est de même à *Westerwalde*. Il est vrai que d'après la description que M. Becher a fait de ces contrées, il paraîtrait que le basalte forme une masse continue sur les bois bitumineux: cependant l'auteur dit, pag. 54, qu'il s'y trouve en blocs plus ou moins gros, et dont les angles et les arêtes sont arrondis, qu'ils y sont dispersés comme sur la surface du terrain, et que l'argile remplit les intervalles qu'ils laissent entre eux: il ajoute même, pag. 100, que ces frag-

mens

mens de basalte ont été portés sur les couches de bois bitumineux par des inondations. Ainsi toutes les fois que l'on dit que le basalte forme le toit des couches de bois bitumineux et des houilles, ce ne doit être regardé que comme une exception, même assez rare, à la règle générale; au reste, ce fait s'explique aisément dans la théorie des volcanistes.

Sans m'engager ici dans aucun détail sur la prétendue formation des trapps, je regarde tous les bois bitumineux comme appartenant aux terrains d'alluvion, soit qu'ils se trouvent dans le voisinage du basalte, soit dans les plus grands éloignemens. Ils ont toujours pour toit, ainsi que je l'ai déjà dit, une couche d'argile qui est quelquefois entièrement pure, et d'autres fois mêlée à du sable. Souvent elle prend un aspect feuilleté, de là vient que plusieurs auteurs l'ont prise à tort pour de l'*argile schisteuse*, et lui ont donné ce nom. La véritable *argile schisteuse* ne vient que dans les terrains houillers, et cette erreur n'a pas peu contribué à faire confondre les houilles avec les bois bitumineux. Quelque petite que soit la différence oricognotique, entre l'argile qui est feuilletée et l'*argile schisteuse*, la différence géognostique n'en est pas moins très-grande, et l'on doit être étonné qu'elle n'ait été saisie que par si peu de personnes.

Les couches de bois bitumineux ont souvent une épaisseur très-considérable, qui va de cinquante à cent pieds. Leur pureté varie plus ou moins. C'est toujours de l'argile qui l'altère, soit que cette substance s'y trouve mêlée en masses informes ou par couches. Si l'on perce

Volume 27.

G

toutes les couches qui accompagnent les bois bitumineux, on arrive ordinairement sur le grès ou le calcaire stratiforme qui sont l'un et l'autre bien plus anciens. Parmi les substances pierreuses, il n'y a que le basalte qui soit tantôt plus, tantôt moins ancien, car on rencontre des morceaux roulés, et même des couches entières quelquefois dessous, et d'autres fois dessus les bois bitumineux. Outre les lits d'argile dont nous avons déjà parlé, les substances étrangères que l'on trouve dans les couches de bois bitumineux sont :

1.) La pyrite martiale qui s'y rencontre disséminée, soit en petites boules, soit en grains, soit sous forme ligneuse, car il est arrivé quelquefois que le bois s'est pyritisé au lieu de se bituminiser. Les pyrites qui se trouvent dans les couches de bois bitumineux, et en général dans les terrains d'alluvion, sont beaucoup plus sujetes à l'efflorescence que les autres. Les variétés de bois bitumineux qui en sont imprégnées, sont employées en quelques endroits, notamment en Hesse, à la fabrication de l'alun et du vitriol.

2.) Le mellite en cristaux octaèdres, dont la grosseur varie depuis celle d'une lentille, jusqu'à avoir plusieurs pouces cubes. Cette rare et précieuse substance n'a encore été trouvée qu'à Artern en Thuringe; elle est dans les fissures des gros morceaux de bois bitumineux.

3.) Le succin qu'on retire des côtes de la Prusse, où il fait depuis quelque tems l'objet d'une vraie exploitation souterraine. On ne trouve pas, il est vrai, dans cet endroit des couches

entières, mais seulement quelques troncs de bois bitumineux dans lesquels existe ce fossile.

4.) La poix minérale scoriforme; elle y est d'un blanc-jaunâtre. Elle a été prise par quelques minéralogistes pour un succin.

Personne ne doute que les couches de bois bitumineux ne soient du vrai bois qui a été charrié et entassé par les eaux dans les lieux où on le trouve actuellement. Mais comment a-t-il été minéralisé et bituminisé? La réponse à cette question sera le résultat des observations à venir. Les hypothèses qui ont été faites d'après les observations qu'on a jusqu'ici, ne paraissent pas assez bien fondées pour que je les rapporte ici. Ce qui paraît le plus vraisemblable, c'est que le bitume s'est développé de lui-même dans le bois, sans la participation de quelque agent extérieur.

Quoique le bois bitumineux charrié par les eaux dût se déposer indistinctement sur toute espèce de roche, on ne le trouve cependant pas sur les terrains primitifs. Il se trouve fréquemment dans le voisinage des montagnes basaltiques qui s'élèvent au milieu des terrains secondaires et d'alluvion, ainsi que cela se voit dans le *Rhaengebirge*, dans la Hesse, etc. : dans ces endroits, il paraît alterner en âge avec le basalte, si l'on peut s'exprimer ainsi; car, comme nous l'avons déjà dit, il se trouve quelquefois recouvert par des couches de basalte; et dans ce cas, il existait évidemment avant leur formation; d'autres fois son mur ren-

ferme du basalte, et alors il lui a été superposé et il est par conséquent moins ancien.

Il convient encore de remarquer que lorsque le bois s'est converti en bois bitumineux, une partie s'est pétrifiée tellement, que je crois que la majeure partie des bois pétrifiés qui existent des couches de bois bitumineux; c'est là où la pétrification s'est opérée. Dans les exploitations du *Meisner*, du *Westerwalde*, de *Beuchlitz* près de *Halle*, on trouve assez souvent des échantillons dont une partie est bois bitumineux, et l'autre bois pétrifié (silicifié). Le bois pétrifié que l'on tire de ces endroits a conservé la couleur du bois bitumineux. Dans le *Rind-kuhle*, exploitation de la Hesse, il est d'un blanc-grisâtre; et comme le travail s'y fait à ciel ouvert, les gros blocs qui s'y trouvent se distinguent très-aisément au milieu du brun foncé du bois bitumineux.

Une liste des pays dans lesquels on rencontre et exploite ce combustible, serait beaucoup trop longue pour trouver place dans ce Mémoire: ainsi je me contente de citer les principales exploitations qui me sont connues, telles sont celles de:

- a) Du cercle de *Leutmeritz* en Bohême, près des villages de *Toeplitz*, *Kutterschutz*, *Binowe*
 b) De la *Thuringe*, du comté de *Mansfeld*, des cercles de la *Saale* et de *Leipsc*, où se trouvent les exploitations considérables d'*Artern*, de *Richstadt*, de *Mertendorff*, *Wallendorf*, *Beuchlitz*, *Langenbogen*, *Voblingen*, *Stedten*, *Halbra*, *Leipsc*, *Halle*, *Dolnitz*, etc.
 c) Du *Rhonegebirge*, près de *Tann*, de *Kaltnordheim*.
 d) De la *Hesse*, parmi lesquelles on voit remarquer celles

du fameux mont *Meisner*, d'*Aepterode*, de *Ringkuhle*, *Oberkaufungen*, *Mittelthal*, *Habichtswalde*.
 e) Du *Westerwalde*, à *Stockhausen*, *Hoen*.

Pour montrer que la formation des bois bitumineux comme celle des houilles est la même partout, je vais donner l'ordre des couches que l'on a trouvées dans diverses exploitations, et l'on verra que les matières minérales qui les accompagnent sont constamment des couches de sable et d'argile, et très-rarement et accidentellement du basalte, ou quelque autre substance.

A) Couches de la mine Sandgrube, près *Leipsic*.

1. Terreau.	2 ^{pi.}	6 ^{po.}
2. Limon.	3	2
3. Sable et limon.	5	1
4. Roche rouge.	6	7
5. Sable gris.	5	10
6. Sable blanc.	0	6
7. Sable gris.	4	10
8. Limon gris.	1	6
9. Gravier gris.	1	8
10. Limon noir.	2	4
11. Limon bleu.	0	10
12. Bois bitumineux.	12	9
	47	7

B) Couches qui recouvrent les bois bitumineux de *Toeplitz* en Bohême.

1. Argile d'un gris-jaunâtre.	1 ^{pi.}	3 ^{po.}
2. Sable.	1	2
3. Argile bleue.	2	3
4. Bois bitumineux.	18	20

C) Couches à Vorder-Nessel en Bohême.

1. Sable ferrugineux jaunâtre.
2. Limon gris-noirâtre.
3. Bois bitumineux.
4. Limon gris-noirâtre.

D) Couches à Mertendorf en Saxe.

1. Terreau.
2. Argile ou limon.
3. Gravier.
4. Limon.
5. Bois bitumineux, de 38 pieds d'épaisseur.

E) Couches du Meisner, dans la Hesse.

1. Basalte.
2. Argile bitumineuse.
3. Bois bitumineux, qui a jusqu'à 100 pieds d'épaisseur.
4. Sable mouvant.

F) Couches à Stockhausen, dans le Westerwalde (d'après la description que Becher a faite de ce pays).

1. Terreau.
2. Lave réduite par la décomposition en argile, avec des morceaux de stéatite jaunâtre et du bol rougeâtre, qui étaient contenus dans la lave.
3. Lave dont une partie est déjà passée à l'argile, et l'autre est compacte, et contient de la stéatite avec des dendrites.
4. Basalte noirâtre, compacte, d'une cassure peu inégale, avec quelques petits grains d'horneblende.
5. Petits fragmens de basalte, réduits en partie en argile et en stéatite, mêlés avec du sable: c'est ce qu'on nomme *la couche de sable*.
6. Argile brune, qui ne happe pas à la langue, mais qui prend de l'éclat lorsqu'on la frotte avec l'ongle.
7. Argile à foulon, d'un gris tirant sur l'olivâtre.
8. Argile grise qui prend de l'éclat par la raclure, et qui est très-sablonneuse.

9. Argile semblable, mais un peu olivâtre.
10. Premiers charbons, très-compactes et d'un pied de puissance.
11. Argile d'un gris-rougeâtre.
12. Encore du charbon, mais pas si compacte que n°. 10.
13. Argile avec de petits fragmens de charbon.
14. Charbon de bois d'un pied de puissance.
15. Argile et petits fragmens de charbon.
16. Première couche principale (de charbon ou bois bitumineux), ayant trois pieds de puissance.
17. Argile sable et petits fragmens de charbon.
18. Seconde couche principale de cinq pieds de puissance.

Becher met ici trop de soin à décrire avec une grande exactitude toutes les couches que l'on a traversées par un puits foncé en juin 1784 à Stockhausen. Peut-être qu'à cent toises il en eût été tout autrement, car il dit positivement, pag. 100, que comme les couches de basalte et de lave ont été roulées sur les bois bitumineux, on aurait très-bien pu ne comprendre que sous un seul, les n°. 2, 3, 4 et 5, et les désigner comme du basalte roulé, et en partie décomposé. Nous avons déjà remarqué que sa description avait produit une équivoque. A compter du n°. 5, l'ordre des couches ne diffère plus de ce que l'on voit ailleurs.

G) Couches à Katten-Nordheim, dans le pays d'Eisenach.

1. Terreau.
2. Gravier mélangé.
3. Argile avec beaucoup de fragmens de basalte et de pierre calcaire.
4. Argile grise, à grains extrêmement fins, et contenant bien moins de fragmens de basalte.
5. Couche supérieure de bois bitumineux, de trois à quatre pieds de puissance.
6. Sable.

7. Argile d'un gris-bleuâtre.
8. Seconde couche de bois bitumineux, de 14 pieds de puissance.
9. Sable.
10. Limon.
11. Troisième couche de bois bitumineux, de deux pieds de puissance.
12. Sable.
13. Roche calcaire.

H) Couches à Langenbogen, dans le comté de Mansfeld.

1. Terreau.
2. Glaise.
3. Argile sablonneuse.
4. Couche de bois bitumineux, de 43 pieds de puissance.
5. Glaise.
6. Roche de grès.

I) Couche à Kirchhofe, dans le pays d'Eisenach.

1. Sable.
2. Couche de galets quartzeux dans un sable grossier.
3. Sable.
4. Argile.
5. Couche comme n°. 2.
6. Sable.
7. Argile.
8. Couche supérieure de bois bitumineux.
9. Sable.
10. Sable grossier avec des galets de quartz.
11. Couche moyenne (de bois bitumineux).
12. Argile.
13. Sable.
14. Argile.
15. Troisième couche de bois bitumineux.

K) Couche à Artern en Thuringe (exploitation à ciel ouvert).

1. Terreau.
2. Glaise.
3. Argile.
4. Couche de bois bitumineux.

§. XXXVII.

Usage du bois bitumineux en général.

Quoique toutes les variétés de bois bitumineux soient bien loin de donner le degré de chaleur qui convient aux forgerons, maréchaux, etc. pour souder leur fer, et que par conséquent ils n'en puissent pas faire le même usage que de la houille schisteuse, cependant le bois bitumineux peut être employé avec grand avantage au chauffage des appartemens, dans les cuisines, dans les usines où l'on a à faire de grandes évaporations pour cuire la chaux, la brique, etc.

Au *Meisner* et au *Kratzenberge* en Hesse, ainsi qu'à *Meiningen* et *Mertendorff* en Saxe, on a plusieurs fours à chaux entretenus avec ce combustible : dans ce dernier endroit, on y a également une briqueterie que l'on a disposé en conséquence. La machine à vapeurs d'*Hettstadt*, la fabrique de sucre de betterave à *Bottendorff* sur le *Unstrutt*, employent principalement le bois bitumineux pour combustible. On n'en employe presque pas d'autre dans les salines d'*Ahlendorff* près du *Meisner*, dans celles d'*Artern*, de *Kösen*, de *Durrenberg*, *Kotschau*, *Halle*, *Frankenhausen*, *Schonebeck*, etc. en Saxe. *Becher* assure même que le *Werterwalde*, où il règne un manque absolu de bois, pourrait à peine être habité, si l'on n'avait pas trouvé moyen d'employer le bois bitumineux à tous les usages pour lesquels on regarde ailleurs le bois comme indispensable.

On carbonise même ce combustible ; et ainsi réduit en *coak*, il rend tous les services que l'on peut attendre d'une bonne houille ou du charbon de bois ; les forgerons même peuvent alors s'enservir : mais cette carbonisation s'est toujours faite jusqu'ici avec tant de déchet, et les *coaks* qui en sont résultés revenaient à un si haut prix, que l'on ne saurait en conseiller l'usage.

On a cherché à savoir combien il fallait de bois bitumineux pour produire le même effet que le bois ordinaire, et l'on a trouvé que 90 pieds cubes que l'on exploite près de Leipsic, donnaient autant de chaleur que deux cordes et demie de bois de pin. L'effet produit par le bois bitumineux est, dit-on, à celui de la houille comme 1 à 7. Quoique l'on n'ait pas indiqué la manière dont ces essais avaient été faits, cependant le résultat de la comparaison entre le bois bitumineux et le bois ordinaire est si avantageux en faveur du premier, qu'il ne peut qu'encourager à en faire usage.

§. XXXVIII.

De la recherche des couches de bois bitumineux en général.

Il est bien difficile de donner quelques règles sur la manière dont on doit procéder à la recherche des bois bitumineux. Une personne qui n'en a pas une très-grande habitude, distinguera difficilement, à la simple vue, parmi plusieurs sortes d'argile, celles qui appartiennent à la formation des bois bitumineux. S'il

était réellement vrai que le *basalte forme ordinairement le toit des couches de bois bitumineux*, il n'y aurait rien de plus facile à chercher. On voit les montagnes basaltiques à plusieurs lieues de distance ; on devrait aussi pouvoir dire avec certitude, sous telle ou telle cime basaltique, il y a du bois bitumineux, mais malheureusement il n'en est pas ainsi.

On peut se dispenser de chercher ce combustible sur les terrains primitifs, car quoiqu'il n'y ait pas d'impossibilité qu'on y en trouvât, cependant l'on n'a pas encore d'exemple que ce cas se soit présenté. Il paraît que ces terrains présentent une trop grande pente, pour que les eaux puissent y déposer les terres, les bois, les pierres qu'elles charriaient. La même cause fait qu'on doit peu espérer de trouver les bois bitumineux sur les terrains secondaires élevés : c'est dans les bas fonds qui forment des plaines étendues que l'on doit les chercher.

Après l'écoulement des anciennes mers, il est encore resté des lacs dans ces bas fonds : les rivières et les autres eaux courantes y ont transporté les bois et autres matières qu'elles charriaient : toutes ces substances, se trouvant en repos dans ces lacs, s'y sont déposées et formées telles que nous les trouvons aujourd'hui. Le comté de *Mansfeld*, les cercles de *Leipsic* et de la *Saale*, forment une pareille plaine enfoncée, et effectivement, en plusieurs endroits, elle est recouverte de bois bitumineux et d'autres terrains d'alluvion que les rivières seules charrient et amoncellent. Cette plaine s'étend jusque dans le cercle électoral de Saxe, qui est le point le plus bas de tout l'électorat, et jusque dans

cette partie, nommément à *Rossering*, où trouve encore des bois bitumineux.

Il ne manque pas, dans ces basses plaines, de ravines, des chemins enfoncés, des exploitations d'argile et de sable, etc. qui permettent de jeter un coup d'œil sur l'intérieur du terrain. Les puits surtout, qui existent en quantité dans de pareils pays, sont ce qu'il y a de plus propre pour en faire connaître le contenu. Si, sous un lit de glaise, on trouve des couches d'argile et de sable qui alternent entre elles, et surtout de l'argile qui contienne une plus grande quantité d'alun que d'ordinaire, alors on est fondé à faire quelques essais et à donner quelques coups de sonde, dans la vue de trouver des bois bitumineux. Les affleuremens de leurs couches, qui arrivent presque toujours au jour, et qui se font aisément remarquer par leur couleur brun-noirâtre, servent encore à les déceler.

Ces couches sont ordinairement peu enfoncées, de manière à ce qu'on peut les exploiter à ciel ouvert. Si elles étaient profondes dans ces pays plats, leur exploitation deviendrait très-difficile. Le défaut de chute ne permettrait pas d'établir des machines hydrauliques : en outre, on ne pourrait pas aisément se procurer des bois en assez grand nombre pour soutenir le toit de ces couches : les plus forts étançons ne seraient même pas suffisans, puisque ce toit est ordinairement une masse sans consistance.

Lorsque les bois bitumineux se trouvent dans les pays basaltiques, ils sont alors plus élevés et plus faciles à découvrir que dans les contrées

enfoncées. Dans ces endroits, il y a presque toujours des éboulemens ou de profonds ravins qui mettent leur intérieur à découvert : l'argile et le sable sont encore ici les matières qui accompagnent les bois bitumineux. Dans ces pays de montagnes, on trouve encore bien plus souvent des fragmens ou esquilles de bois bitumineux ; les pluies, les averses les ont entraînés, ils sont au bas des hauteurs, dans de la boue : ils peuvent servir d'indice, et porter à des recherches ultérieures.

On croit assez généralement, et à tort, que les couches de bois bitumineux doivent se transformer en couches de houille à une certaine profondeur, ou du moins que celles-ci doivent se trouver immédiatement sous le bois bitumineux. Ce dernier cas serait possible, mais il faudrait alors qu'une masse de terrain de transport contenant du bois bitumineux se fût déposée et étendue sur un sol secondaire qui contiendrait de la houille, mais à quelle profondeur ? Si c'était, par exemple, de la houille schisteuse que l'on comprend ordinairement sous le nom spécifique de houille, il faudrait, avant de l'atteindre, traverser toutes les couches des formations secondaires moins anciennes ; mais au reste, ce n'est pas dans ce sens qu'on le prend, on pense qu'une couche de bois bitumineux augmente de bonté à mesure que l'on s'enfonce, jusqu'à ce qu'enfin elle se change en houille : ce qui n'est certainement jamais le cas.

Faujas-Saint-Fond a réellement trouvé près de *Hearsthill* en Ecosse, un lit de tourbe sous lequel était une couche d'argile avec beau-

coup de fragmens de basalte, et sous cette couche il y avait des houilles que l'on exploitait à force. Mais cette couche d'argile avec des fragmens de basalte prouve que c'étaient des bois bitumineux et non de la houille. En outre, ce fait peut très-bien arriver sans que pour cela il y ait le plus petit rapport entre la tourbe, la houille et les bois bitumineux, et sans que l'un ait contribué en rien à l'existence de l'autre : la tourbe croît sur tout terrain qui favorise sa végétation.

§. XXXIX.

Classification des sortes de bois bitumineux.

Les bois bitumineux dont nous venons de parler en général, et dont on trouve toujours ensemble plusieurs sortes passant les unes dans les autres, peuvent être distingués ainsi qu'il suit.

1. Bois bitumineux proprement dit.
2. Jayet. *Pech kohle.*
3. *Cennel-coal.* . . . *Kennel kohle.*
4. Charbon des marais. *Braun oder moor kohle.*
5. Terre bit. brune. . *Braune bit. holzerde.*
6. Terre bit. grise. . *Graue bit. holzerde.*
7. Charbon bacillaire. *Stangen kohle.*
8. Charbon brillant. . *Glanz kohle* (1).

Nous allons traiter de chacune de ces substances en particulier ; nous donnerons les caractères qui les distinguent les unes des autres, et les usages particuliers que l'on en fait.

(1) Ces dénominations commençant par le mot *charbon*, ne peuvent subsister en français.

tères qui les distinguent les unes des autres, et les usages particuliers que l'on en fait.

A. *Du bois bitumineux, proprement dit bituminös-holtz.*

§. XL.

Caractères extérieurs du bois bitumineux.

Parmi tous les produits de la bituminisation du bois, celui qui porte proprement le nom de bois bitumineux mérite la première place. C'est celui dans lequel le bois a éprouvé le premier degré de transformation et de bituminisation ; il nous mettra ensuite à même d'en déduire d'une manière plus naturelle et plus claire l'histoire des autres produits.

Le bois bitumineux est

1. D'un brun de géofle plus ou moins foncé : le clair approche de la couleur naturelle du bois ; le foncé passe presque au noir, mais cela n'a lieu que lorsque le bois bitumineux passe au jayet.
2. Sa forme est entièrement celle du bois, et cela au point qu'on peut souvent distinguer l'écorce, compter les couches annulaires, et en détacher des copeaux à l'aide d'un instrument tranchant.
3. Sa cassure est fibreuse, à fibres tantôt droites, tantôt courbes.
4. Elle est matte, et prend un peu du luisant à mesure que la substance approche de la décomposition. La cassure transversale a quelque peu d'éclat.
5. Les fragmens sont, comme dans le bois, de longues esquilles.
6. La raclure lui donne du brillant.
7. Il ne tache que lorsqu'il est près de dissoudre.
8. Il est tendre.
9. Facile à casser.
10. Et léger.

§. XLI.

Caractères et propriétés chimiques du bois bitumineux.

Green regarde cette substance comme un bois pénétré de bitume minéral, ou en partie converti en bitume : cette dernière assertion est principalement certaine. Le bois bitumineux brûle très-aisément ; il commence souvent par jeter une flamme de couleur légère ; il répand en brûlant une odeur bitumineuse douce, qui diffère beaucoup de celle des houilles, et qui est propre à toutes les sortes de bois bituminisé. Un petit fragment venant de *Langenbogen*, et qui pesait 35 parties, mis dans un test à rotir sous la moufle, brûla avec une flamme assez soutenue, et lorsqu'elle s'éteignit, il jeta une lueur phosphorique de couleur lilas ; le résidu consistait en une cendre d'un rouge assez vif, il pesait une partie ; de sorte que le fossile avait perdu les $\frac{34}{35}$ de sa substance : ils avaient été consumés et volatilisés par le feu.

L'alun et le vitriol que l'on trouve quelquefois dans le bois bitumineux n'y sont qu'accidentels ; ils doivent leur origine à la décomposition de la pyrite : cette substance métallique se découvre à la vue simple dans quelques échantillons ; il y en a même qui sont tout-à-fait pyritisés. Peu de jours après la sortie de la mine, ces échantillons se recouvrent de filamens de vitriol, et ils tombent bientôt en décomposition. Dans d'autres morceaux, ces substances salines se donnent à connaître, en ce que, par l'exposition

l'exposition à l'air, il s'en détache des esquilles semblables à ces gros morceaux de bois qu'on enlève avec le rabot. Souvent le bois bitumineux est entièrement pur, et alors on peut le tailler et en faire divers meubles, comme des règles, des mesures, etc.

§. XLII.

Gisement du bois bitumineux.

Quoique le bois bitumineux se trouve le plus souvent dans les couches des produits de la bituminisation du bois (*braunkohlen lageru*), il se rencontre aussi dans des couches dont une petite partie seulement est changée en *braunkohle*, ou en terre végétale bitumineuse (1). On l'a trouvé encore en fragmens, en troncs isolés dans des couches d'argile. Je citerai pour exemple l'argile qu'exploitent les potiers de *Vacha* dans la Hesse : les fragmens qu'on y trouva donnèrent lieu à faire quelques recherches ; on s'enfonça et l'on eut effectivement plusieurs couches qui sont aujourd'hui l'objet d'une exploitation considérable. Dans les endroits du royaume de Prusse sur les côtes de la mer Baltique, là où l'on a fait des fouilles pour y chercher le succin, on voit dans l'argile un grand nombre de fragmens isolés de bois bitumineux, et quelquefois le succin y est dessus.

(1) Je n'entends pas bien cette phrase : peut-être l'auteur a-t-il voulu dire qu'on le trouvait dans les couches où la bituminisation n'était pas bien avancée.

Au reste, ce fossile existe en quantité à *Kal-tennord'heim*, et à *Kirsekhofe* dans le pays d'Eisenach, *Beuchlitz* et *Richstädt*, dans l'électorat de Saxe, au *mont Meisner* et au *Habichtswalde* dans la Hesse, et en un grand nombre d'autres endroits. On l'y emploie aux usages dont nous avons parlé §. 38, en traitant des bois bitumineux en général.

§. XLIII.

Recherche du bois bitumineux.

Nous renvoyons ici à ce que nous avons dit §. 39, sur la recherche des bois bitumineux en général; car toutes les variétés de cette espèce de combustible se trouvent uniquement dans les couches dont nous avons parlé: elles y sont ensemble, à-peu-près, comme nous avons déjà observé que la houille (semblable à la suie) fuligineuse, et le schiste bitumineux existaient toujours dans les couches de houille schisteuse. Le hasard seul peut faire trouver les troncs et fragmens isolés de bois bitumineux que l'on rencontre dans des couches d'argile.

B. *Du Jayet (peckohle, charbon piciforme).*

§. XLIV.

Catactères extérieurs du jayet.

Le bois bitumineux contient quelquefois une si grande quantité de bitume, qu'il prend une

couleur parfaitement noire, et perd toute ressemblance avec le bois: dans cet état, il ne ressemble pas mal à un morceau de poix noire; de là lui vient le nom allemand de *peckohle* qui signifie *charbon (de terre) semblable à de la poix*. Si on ne le trouvait pas constamment dans des couches de bois bitumineux et qu'on ne vît pas très-souvent et d'une manière très-distincte un passage de l'une à l'autre de ces deux substances, on hésiterait, avec raison, sur la place qu'il doit occuper dans une classification. Dans les houillères, on rencontre quelquefois des morceaux de houille qui ont également l'aspect de la poix; mais cet aspect n'en doit pas imposer, ce sont encore de vraies houilles schisteuses qui diffèrent encore sensiblement à tous égards du jayet.

Celui-ci est

1. D'un noir parfait, qui ne tire sur le brun que dans les cas où le fossile se rapproche du bois bitumineux.
2. Il se trouve en masses, dont la forme a quelquefois conservé de la ressemblance avec celle du bois, quoique à l'intérieur il n'en existe plus aucune.
3. Il est très-brillant et d'un éclat gras.
4. Sa cassure est parfaitement conçoide; elle tire un peu sur la fibreuse lorsqu'il passe au bois bitumineux.
5. Ses fragmens sont de forme indéterminée et à bords aigus.
6. Il est tendre.
7. Facile à casser.
8. Et léger.

Lorsqu'on met un morceau du jayet le plus parfait dans une cornue, et qu'on lui enlève l'huile qu'il contenait, il reprend le tissu ligneux qu'il paraissait avoir perdu.

§. XLV.

Propriétés et caractères chimiques du jayet.

La grande quantité de bitûme que renferme le jayet le rend beaucoup plus combustible que le bois bitumineux : en brûlant, il répand, mais d'une manière plus forte et plus pénétrante, cette odeur bitumineuse et agréable que nous avons déjà dit être propre à toutes les variétés de l'espèce de combustible dont nous traitons. M. Léonardi, dans sa traduction allemande du *Dictionnaire de Macquer*, en traite, pag. 195, sous le nom de *gagath* (du latin *gagas*, jayet) : il dit, que sa pesanteur spécifique = 1,744 ; que par la distillation, il donne une eau acide (1), une huile épaisse d'un brun-noirâtre, et un charbon poreux ; qu'il se dissout dans les huiles grasses, et forme ainsi un vernis noir qui durcit : que pris dans cet état, réduit en une poussière fine et mêlée avec de la chaux et du sable, il fait un mortier très-solide ; qu'il est insoluble dans l'esprit-de-vin.

Exposé à l'action du feu sous une moufle, dans un fourneau de coupelle, il s'est enflammé dès qu'il a commencé à rougir, et a laissé une cendre blanche légèrement tachetée de jaune. Plusieurs essais faits avec différens morceaux de jayet donnèrent le même résultat :

(1) M. Vauquelin, de son côté, a retiré un acide du jayet, sans toutefois décider si c'était l'acide pyro-ligneux, ou un principe d'une autre nature. Haüy, *Minéralogie*, tom. III, pag. 327.

mais un des boutons noirs, connus sous le nom de *boutons de jais*, se consuma entièrement. Après que la flamme se fut éteinte, il resta comme un charbon rouge, qui donna une belle phosphorescence de couleur lilas, jusqu'au moment où il disparut : il ne laissa aucun résidu.

§. XLVI.

Gisement du jayet.

Le jayet forme rarement des masses considérables dans les couches de bois bitumineux : je ne connais que les seules couches du Meisner où il soit en quantité considérable ; mais il se trouve très-fréquemment dans le bois bitumineux même, notamment dans certaines branches qui paraissent aplaties : lorsqu'on en examine la cassure transversale, on voit les progrès de la bituminisation aller de la circonférence au centre qui est du jayet parfait. On trouve aussi dans des lits d'argile, des masses de bois, des troncs isolés qui sont transformés en jayet. M. William dit que cela se voit en Angleterre. On a déterré, auprès de *Sulzfeld* en Franconie, un arbre entier, aplati, qui était à une profondeur de 18 toises, une partie en était transformée en jayet, une autre en bois bitumineux, une autre en terre végétale bitumineuse, une autre enfin était réellement pétrifiée. On rencontre dans le pays d'Eisenach près de *Creuzburg*, quelques fragmens de jayet, isolés dans une masse d'argile qui recouvre un sol de grès. Pareille chose se voit dans le duché de Weimar, sur les bords de l'*Ilm* près de *Mattstadt* : le jayet y est dans

la couche même de glaise qui sert de toit à la houille limoneuse qui existe dans cette contrée. Dans ces deux endroits, il est mêlé avec tant de pyrite martiale, que cette substance en constitue presque la moitié. Le plus beau est, en France, à *Sainte-Colombe*; *Peyral*, la *Bastide*, dans le département de l'Aude, où l'on en fabrique des boutons. Il se trouve aussi dans les Asturies où l'on le nomme *azabache*; on le travaille dans les fabriques de France. Il existe encore en Prusse, près de la mer Baltique, dans les mêmes endroits d'où l'on tire le succin : il vient souvent à côté de lui, et on l'a pris mal à propos pour un succin noir.

§. XLVII.

Usage du jayet.

Dans les endroits où le jayet est en quantité considérable, il peut être employé comme combustible, on peut même le carboniser, c'est-à-dire le réduire en *coak*. On l'emploie à ces deux fins au *Meisner* dans la Hesse. Autrefois même le jayet et le *glanzund stangenkohle* étaient les seules variétés de bois bitumineux que l'on retirât de ces exploitations; les autres, comme donnant moins de chaleur, étaient laissées dans les mines. Dans quelques endroits, on le travaille, le tourne, et on en fait divers ouvrages de bijouterie. Le *Journal des Mines* de Freyberg (*Neues bergmännisches Journal* b. 21, s. 302) rapporte (1) qu'en 1786, les fabriques de jayet

(1) Ces détails sont extraits du *Journal des Mines* de France.

du département de l'Aude occupaient douze cents personnes, qui faisaient des chapelets, des boutons, des boucles d'oreilles et autres bijoux; que l'on fabriquait dans l'année mille quintaux de pareilles marchandises; qu'on en vendait à l'Espagne seule pour 180,000 francs. On observe encore que l'art de travailler le jayet, et principalement de le polir, n'est connu qu'en France, et que comme celui que l'on retirait des mines voisines avait diminué de qualité, on en faisait venir des Asturies où il est très-beau et très pur: les fabricans français en tiraient annuellement au moins pour 14,000, etc. Les ouvriers prussiens qui travaillent le succin font aussi de fort jolies choses avec le jayet qu'ils donnent pour du succin noir, ainsi que nous l'avons déjà dit.

§. XLVIII.

De la recherche du jayet.

Le jayet se trouvant dans les couches de bois bitumineux, ainsi qu'en masses isolées dans des lits d'argile appartenant aux terrains d'alluvion ou secondaires, ce n'est guère que dans ces couches et ces lits que l'on peut espérer de le trouver. Au reste, toutes les couches de bois bitumineux n'en contiennent pas. Si l'expérience a déjà appris qu'une d'elles en contient comme celles du *Meisner*, du *Habichtswalde*, alors on peut avec quelque fondement espérer d'en trouver encore. Mais on en chercherait inutilement à *Artern*, et dans le comté de Mansfeld, car on n'en a jamais rencontré dans les bois bitumi-

neux de ces pays. Cependant M. Karsten cite, dans son *Museum Leskeanum* (page 332, tom. 2), du bois bitumineux fibreux appartenant à du jayet de *Beuchlitz* auprès d'Halle, contrée voisine du Mansfeld.

La découverte des troncs et fragmens qui sont isolés dans des masses d'argile, ne peut être qu'un effet du hasard, lorsqu'on ne sait pas déjà qu'il en existe dans ces masses. Des lits d'argile imprégnés d'alun alternant avec du sable, ne sont que de bien faibles indices. Dans le département de l'Aude, on n'exploite pas de couche continue : on fait des puits et des percemens au hasard dans le lit d'argile, et quelquefois l'on est assez heureux pour en trouver des fragmens qui pèsent jusqu'à vingt-cinq et cinquante livres.

C. Du Kennel-Coal (des Anglais).

§. XLIX.

Le Kennel-coal (charbon de Kennel), d'après ses caractères extérieurs, ses propriétés chimiques, et l'usage que l'on en fait, me paraît avoir les plus grands rapports avec le jayet, et il diffère si essentiellement de toutes les houilles, que je ne fais aucune difficulté de le placer ici. Au reste, je ne répondrais pas de tout ce que je pourrais dire sur son gisement, et sur le véritable lieu d'où on le retire : je ne suis pas assez instruit à ce sujet, et la loi que je me suis prescrite de ne rien dire ici dont je ne fusse entièrement convaincu et que je ne susse par

ma propre expérience, ne me permet pas de m'en rapporter aux écrits des autres et de les copier : ce serait le moyen de perpétuer les erreurs qui défigurent si fort la partie de la minéralogie qui traite des houilles. D'après le *Manuel d'histoire-naturelle* de Blumenbach, pag. 699, c'est à *Kennel* dans le comté de Lancastre qu'il se trouve :

Wiedenmann ne traite pas du *Kennel-coal*, dans son *Manuel de minéralogie* : il dit seulement en parlant du *pechkohle*, que les noms de *pechkohle*, de jayet (*gagath*), de *Kennel-coal*, sont donnés à des houilles très-compactes et d'un noir foncé, qui se trouvent non-seulement en couches entières, mais encore en plaques minces, sous la forme de troncs, de branches, etc. qui, le plus souvent, se rencontrent dans des lits de marne, d'argile, de grès, qui ne sont pas seulement plus pures, mais encore plus dures que toutes les autres variétés de houille, ce qui fait qu'on peut les travailler et qu'elles prennent un beau poli.

Le *Kennel-coal* n'est ainsi, d'après tout ce qui m'est connu, qu'une simple variété de jayet qui est seulement d'un noir moins parfait (il est d'un noir-grisâtre), et n'a pas un éclat aussi vif : la seule petite différence, c'est qu'il brûle moins facilement, et laisse une cendre rougeâtre, tandis que celle du jayet est blanche. *Lenz* dit, dans sa *Minéralogie* (tom. 1, pag. 518), que le *pechkohle* (jayet) est connu en Angleterre sous le nom de *Kennel-coal*. Sa densité est telle, qu'on en fait des vases, des gobelets, et autres choses semblables faites au tour : j'ai vu une écriture de cette substance, qui servait depuis

plusieurs années, et sur laquelle on ne voyait ni dégradation ni fente. Quelle est la houille que l'on pourrait ainsi travailler et employer à de pareils usages?

J'avais inutilement conçu l'espérance de trouver quelques détails instructifs à ce sujet dans l'*Histoire naturelle des terrains houillers*, par M. William, mais il n'en fait mention (pag. 372, de l'édition allemande) qu'en peu de mots, et il remarque qu'on le nomme aussi *charbon de perroquet*, *porrot-coal* (1).

Emmerling donne ainsi qu'il suit, ses caractères extérieurs.

Le *Kennel-coal* est d'un noir-grisâtre.

On le trouve en masses.

Il est peu brillant à l'intérieur.

D'un éclat gras.

Sa cassure est conchoïde, à cavités grandes et évasées; quelquefois on y aperçoit une tendance à se diviser dans trois sens, se coupant à angles droits.

(1) M. William dit encore : que lorsque cette substance est pure et sans mélange de matière hétérogène, elle est légère, donne une forte flamme en brûlant et très-peu de fumée, qu'elle laisse une plus ou moins grande quantité de cendres, selon son degré de bonté. . . . Que les ouvrages que l'on en fait sont plus beaux que durables; qu'elle est si pure qu'elle ne tache nullement lorsqu'on la travaille; qu'elle se trouve abondamment dans le comté d'Edimbourg, et dans plusieurs autres endroits de l'Ecosse et de l'Angleterre.

N. B. Le traducteur de l'ouvrage de M. William, ajoute que l'on nomme *cilkennig-coal* celle qu'on trouve à *Kennel*, dans le comté de Lancastre; qu'elle a vraisemblablement tiré son nom de cette localité, quoique quelques autres personnes le dérivent du mot anglais *candel* (chandelle), parce qu'on s'en sert pour éclairer.

De là vient que lorsqu'on le casse, ses fragmens sont rhomboïdaux.

La raclure le rend brillant.

Il est tendre.

Pas trop aigre.

Facile à casser; cependant c'est de toutes les variétés de houille celle qui a le plus de consistance.

Il est léger.

Je trouve cette description aussi exacte que caractéristique : je ne me rappelle cependant pas d'avoir vu cette cassure lamelleuse dans trois sens différens.

D. Du *Braunkohle* (1) (*charbon brun*).

§. L.

Caractères extérieurs du braunkohle.

Le *braunkohle* domine presque toujours dans les couches des bois bitumineux, il en fait la plus grande partie, aussi il a donné son nom à toute l'espèce.

(N. B. Les Allemands nomment *braunkohle* ou *braunkohlenarten* tous les produits de la bituminisation des bois : nous les avons appelés *bois bitumineux* en général).

Il est en outre d'une couleur brune plus ou moins foncée, ce qui lui a fait donner le nom

(1) Les mineurs allemands donnent le nom de *kohle* (charbon) à tous les combustibles minéraux : et ce sont les mineurs qui ont fait la langue minéralogique allemande. Ainsi le mot *braunkohle*, littéralement charbon brun, signifie *combustible minéral brun* ou *houille brune*; car le mineur n'a pas fait de différence entre les couches de houille et celle des bois bitumineux.

qu'il porte. Ce n'est d'ailleurs qu'un bois bitumineux tombé en décomposition, et qui a entièrement perdu toute sa texture ligneuse, mais qui au reste en a toutes les propriétés.

1. Il est d'un brun de gérofle foncé.
2. Il forme des couches entières.
3. Il est mat, rarement est-il un peu luisant.
4. Sa cassure est terreuse.
5. Ses fragmens sont de forme indéterminée.
6. Il est opaque.
7. Tache fortement, et écrit même, mais seulement lorsqu'il n'est pas trop sec.
8. Il est très-tendre.
9. Facile à casser.
10. Un peu gras au toucher.
11. Et léger.

§. LI.

Propriétés et caractères chimiques du braunkohle.

Tout ce que l'on peut dire sur les propriétés et les caractères chimiques des bois bitumineux en général, s'applique ici au *braunkohle*, qui, comme nous l'avons dit, n'en est qu'une sorte, et même la principale. Je ne sais pourquoi certains auteurs, qui font une espèce particulière du bois bitumineux et de la terre végétale bitumineuse, placent le *braunkohle* parmi les houilles. Emmerling dit, à la vérité, dans son *Traité de Minéralogie* (tom. 2, pag. 61), que Werner a fait voir dans les derniers tems, que le *braunkohle* était essentiellement différent du bois bitumineux, et qu'il devait être placé dans l'espèce houille, mais il n'a pas dit pourquoi.

Ce serait une superfluité et une pure répétition, si, conformément au plan de cet ouvrage, je voulais encore rapporter ici tout ce qu'on peut dire sur le gisement, l'usage et la recherche du *braunkohle*; j'en ai traité §. 35, 36, 37, 38, 39; j'aurai encore plus d'une fois occasion d'y renvoyer.

E. Du *Moorkohle* (charbon, ou houille des marécages).

§. LII.

Du Moorkohle en général.

La différence entre le *braunkohle* et le *moorkohle* est si subtile et si insignifiante, que je ne puis me résoudre à l'admettre. L'un et l'autre sont une seule et même substance, qui a été appelée *braunkohle* dans un endroit, et *moorkohle* dans un autre; c'est ce qui a pu porter quelques personnes à les distinguer. Toutes les sortes et variétés de l'espèce dont nous traitons dans ce Mémoire, sont des produits du bois bitumineux. La substance ligneuse peut avoir eu un excédent de parties bitumineuses; et alors elle forme un jayet, ou bien elle s'est décomposée, est devenue terreuse, et il en est résulté un *braunkohle*; enfin, si la décomposition a été complète, il s'est formé une terre végétale bitumineuse. Il est tout naturel qu'entre ces divers degrés de décomposition, il y ait encore quelques nuances, que quelques parties d'une couche soient plus affectées que d'autres, mais tous ces intermédiaires peuvent être compris

sous les deux sortes (sous-espèces) *braunkohle* et *terre végétale bitumineuse*. Ainsi la dénomination *moorkohle* est superflue; elle ne désigne absolument autre chose que ce que je comprends sous celle de *braunkohle*; savoir un bois bitumineux tellement altéré qu'il ne conserve plus rien de la forme du bois qui l'a produit, qui a un aspect terreux, et dont les parties n'ont que le degré de consistance qui convient pour le distinguer de la terre végétale bitumineuse, laquelle est entièrement friable, ou dont les parties sont sans aucune agrégation. Je n'ai parlé du *moorkohle* que pour avoir occasion de dire ce que je viens de rapporter.

F. *De la terre végétale bitumineuse brune*
(braune bituminöses holzerde).

§. LIII.

Caractères extérieurs de la terre végétale bitumineuse brune.

Cette substance n'est autre chose qu'un *braunkohle* qui est entièrement réduit à l'état terreux. Ses parties ont si peu d'adhérence les unes avec les autres, qu'elles tombent en poudre par la simple pression des doigts. Lorsque la consistance est plus grande, alors elle cesse d'être terre végétale bitumineuse, et se rapproche du *braunkohle*.

Cette substance est :

- a) D'un brun clair, qui ne tire que rarement sur le brun-noirâtre, et principalement quand la terre est humide.

- b) Elle se trouve en masses et en couches.
c) Elle est matte.
d) Sa cassure est terreuse.
e) Elle se réduit en terre par la pression.
f) Elle est opaque.
g) Elle déteint fortement.
h) Est friable.
i) Un peu grasse au toucher.
k) Et légère.

§. LIV.

Propriétés et caractères chimiques de la terre végétale bitumineuse brune.

La terre végétale brûle très-aisément, et donne l'odeur que nous avons déjà dit être propre à toutes les sortes de bois bitumineux. M. Hoyer en a fait l'analyse, etc.

N. B. Cette analyse de M. Hoyer a été faite en 1797; Klaproth vient d'en publier (1802) une nouvelle. Je crois remplir les vues de l'auteur en donnant ici cette dernière.

Analyse de la terre végétale bitumineuse,
par M. Klaproth.

L'échantillon analysé venait de la mine dite *le Prince - Ferdinand*, dans le baillage de Schraplen.

Deux cents grains de cette substance ont été mis dans une cornue de verre, à laquelle on a adopté un appareil au mercure. On a poussé la chaleur jusqu'au rouge, et les produits de cette distillation ont été :

- 1°. Une quantité de gaz qui, déduction faite de l'air atmosphérique de l'appareil, faisait

135 pouces cubes : l'eau de chaux en absorba 17 qui étaient du *gaz acide carbonique*, les 118 autres étaient de l'*hydrogène carburé*.

20. La liqueur obtenue consistait en,

a) 24 grains d'une eau acide : comme l'eau dans laquelle on a fait bouillir le minéral ne contient aucun acide, celui qu'on a obtenu ici s'est formé pendant la distillation, et est vraisemblablement de l'*acide pyro-ligneux*.

b) 60 grains d'une huile d'un brun clair, qui n'avait aucune ressemblance avec une huile bitumineuse ; elle décelait seulement une faible odeur empyreumatique.

3°. Le résidu carbonateux qui resta dans la cornue pesait $77 \frac{1}{2}$ grains. Exposé au feu dans un test à rôtir ; il laissa une cendre d'un brun clair mêlé avec quelques grains de sable. Le carbone consumé pesait $40 \frac{1}{2}$ grains.

4°. a) La cendre fut mise dans de l'eau que l'on fit bouillir. La lessive, passée au filtre, teignit faiblement en bleu du papier rougi. Evaporée, elle laissa du sulfate de chaux, qui pesa 5 grains après avoir été rougi. Il y avait une petite partie de terre calcaire libre ; c'est ce qui avait rendu la couleur bleue au papier rouge que l'on avait plongé dans l'eau.

b) La cendre lessivée fut traitée par l'acide nitro-muriatique, et il resta un résidu sablonneux qui pesa 23 grains.

c) La dissolution précipitée par l'ammoniaque caustique, donna un précipité d'un brun clair, qui fut séparé par la potasse caustique en 2 grains d'oxyde de fer et 1 grain d'alumine.

d) Le reste de la dissolution, précipité par

III

un carbonate alkalin, donna de la chaux qui, rougie, pesa 4 grains.

Résumant : sur 100 grains de terre végétale bitumineuse, on a eu

$8 \frac{1}{2}$ pouces cubes de gaz d'acide carbonique.

59 pouces cubes de gaz hydrogène carburé.

12 grains d'eau chargée d'acide pyro-ligneux.

30 grains d'huile.

20 de carbone.

$2 \frac{1}{2}$ de sulfate de chaux.

$11 \frac{1}{2}$ grains de sable.

1 d'oxyde de fer.

$\frac{1}{2}$ d'alumine.

2 de chaux.

M. Klaproth a fait en outre plusieurs autres expériences sur les divers produits qu'il a retirés de la terre végétale bitumineuse.

§. LV.

Gisement de la terre végétale brune.

Nous avons déjà rapporté, §. 36, presque tout ce qu'on peut dire sur le gisement de la terre végétale bitumineuse brune. Dans quelques endroits, comme en Thuringe, dans le Mansfeld, les cercles de Léipsic et de la Saale, elle existe en très-grande quantité, et le plus souvent elle y forme des couches qui ont plus de vingt pieds de puissance : elle constitue la majeure partie de ces couches, et le bois bitumineux proprement dit est une rareté dans plusieurs de ces endroits. Je ne puis passer sous silence une idée qui me vient, en voyant que le bois bitumineux se trouve principalement

sur des points élevés, et la terre végétale bitumineuse dans les contrées basses ; c'est qu'un plus long séjour de l'eau dans ces derniers endroits peut être la cause de ce fait.

§. LVI.

Usage de la terre végétale bitumineuse.

On se sert de la terre végétale bitumineuse comme de tous les autres bois bitumineux, pour chauffer les appartemens, pour la cuisine, dans les salines, dans les fabriques de salpêtre, d'alun, les distillations d'eau-de-vie, etc.

Pour la rendre plus propre à cet usage, on lui fait subir une préparation particulière. Lorsqu'elle sort de la mine, on l'humecte d'eau, on la pétrit, et puis on la jette dans des moules semblables à ceux dans lesquels on fait les briques, après quoi on les fait sécher. On donne à ces masses ainsi moulées 10 pouces de long, et 4 à 5 de largeur et d'épaisseur. Un *lachter* cube (1) de matière exploitée donne cent boisseaux de terre : le boisseau contient 3 pieds et demi cubes (2).

D'après les expériences que l'on a faites, 25 boisseaux, dont le contenu est de 6082 pouces cubes de Paris, donnent mille briques de terre végétale. Ces mille briques produisent le même effet qu'une mesure de bois de 6 pieds de haut et 6 de large, la longueur des bûches de bois

(1) Le *lachter*, mesure des mines en Allemagne, équivaut à peu près à l'ancienne toise de France ; il a 1,97 mètres.

(2) On compte 7 pieds dans un *lachter*.

étant de 5 à 6 quarts pour les bois blancs, et de 4 et demi à 5 pour le chêne et le charme.

Plusieurs personnes achètent la terre végétale bitumineuse avant qu'elle soit moulée : le boisseau leur coûte de 30 à 50 centimes, mais à Halle, la mesure connue sous le nom de *berliner-malther* (1) se vend 3 fr. 33 centimes. Ils ont quelque profit en faisant ensuite faire les briques chez eux. Ils y mêlent en outre du poussier et des menus débris de houille, ce qui augmente l'intensité de la chaleur qu'elles produisent.

La cendre de la terre végétale bitumineuse, ainsi que celle de toutes les autres variétés de bois bitumineux, est très-estimée pour amender les terres. Dans une exploitation auprès de *Toplitz* en Bohême, on ne vend que les morceaux de bois bitumineux, et le *braunkohle* solide : la terre végétale et les menus débris sont mis en grand tas, ils sont brûlés et les cendres en sont vendues à un prix assez considérable aux agriculteurs ; elles détruisent les insectes, les vers, et même les taupes. On emploie encore en peinture la terre végétale bitumineuse, pour faire une couleur semblable à la terre d'ombre.

Quant aux règles que l'on doit suivre dans sa recherche, nous n'avons rien à ajouter à ce qui a été dit au §. 38 pour les bois bitumineux en général.

(1) Cette mesure fait 62 litres.

G. De la terre végétale bitumineuse grise ,
graue bitiminoeses holzerde.

§. LVII.

De la terre végétale bitumineuse grise en général.

Cette substance est :

1. D'un gris de cendres plus ou moins foncé, qui passe quelquefois au blanc-grisâtre.
2. Elle se trouve en masse.
3. Elle est matte.
4. Sa cassure est terreuse.
5. Ses fragmens sont de forme indéterminée.
6. Elle est opaque.
7. Elle tache.
8. Est friable.
9. Grasse au toucher.
10. Happe peu à la langue.
11. Et est légère.

Lorsqu'elle sort de la mine, elle est molle et visqueuse : elle se gerce en se séchant ; elle se délite dans le sens de ses gerçures : lorsqu'elle est sèche, elle est friable sous les doigts.

Ce fossile est fort rare, aussi n'a-t-il jusqu'ici que très-peu attiré l'attention des minéralogistes. Je ne sache pas qu'il se trouve ailleurs qu'à Alsdorff et à Helbra dans des couches de bois bitumineux : il y forme des couches minces et de peu d'étendue dans la terre végétale bitumineuse brune ; mais les morceaux les plus purs et les plus légers se trouvent au milieu d'elle en rognons gros comme le poing. C'est la plus inflammable de toutes les sortes de bois bitumineux, elle prend feu à la simple

flamme d'une bougie, et souvent le bitume qu'elle contient tombe goutte à goutte comme de la cire pendant sa combustion : elle répand en brûlant une odeur qui n'est point désagréable. M. le docteur Lucas en fait mention pag. 30 de son *Analyse du braunkohle* d'Alsdorff ; j'en ai traité plus au long dans mes *Opuscules minéralogiques*. Un fragment de cette substance, qui pesait 31 parties, mis sous la moufle rouge d'un fourneau de coupelle y prit feu de suite, brûla avec une flamme claire, et bientôt il ne resta plus qu'une cendre blanche qui pesait encore 6 parties. Elle avait ainsi perdu les $\frac{25}{31}$ de son poids ; ils avaient été consumés par le feu.

H. Du Stangen kohle (charbon bacillaire).

§. LVIII.

Sous le nom de *stangen kohle*, c'est-à-dire, de charbon ou houille en petits barreaux, je comprends le fossile qui se trouve au mont Meisner, qui y est connu sous cette dénomination ; et non quelque variété de houille ou de bois bitumineux qui par hasard pourrait se trouver divisée en petits barreaux.

M. William parle, dans son *Histoire naturelle des houilles*, d'une substance qu'il appelle *splent coal* ou *stone coal*, et que son traducteur, M. Dankelmann, a appelé *splitter kohle* ou *stangen kohle*, en la regardant comme celle du mont Meisner ; mais il n'y a qu'à lire ce qu'en dit M. William, pour voir qu'elle en

diffère entièrement d'après tous ses caractères extérieurs et toutes ses propriétés.

Le *stangen kohle* dont nous parlons ici, et qui est reconnu pour tel par Emmerling, pag. 67, tom. 11, et les autres orictognoptes est :

1. D'un noir-grisâtre et même bleuâtre, et souvent de couleurs irisées semblables à celle de l'acier.
2. Il se trouve en masses divisées en petits barreaux qui ont ordinairement de quelques lignes jusqu'à un pouce d'épaisseur : ils sont souvent contournés, et le nombre de leurs faces varie : leur surface est matte quand elle ne tire pas quelque éclat de l'intérieur. Les fissures sont verticales, et elles se terminent le plus souvent dans le *glantz kohle* qui est au-dessous, et à son défaut dans le jayet.
3. Il est brillant dans sa cassure, et le plus souvent ce brillant a quelque chose de métallique.
4. Sa cassure est conçoïde, à cavités petites et évasées.
5. Les fragmens sont de forme indéterminée et à bords aigus.
6. Il est parfaitement opaque.
7. Est gras au toucher.
8. Tendre.
9. Très-fragile.
10. Et léger.

Je vais parler de son gisement et de ses propriétés, en traitant du *glantz kohle* dans l'article suivant.

I. Du *Glantz kohle* (*charbon ou houille brillante*).

§. LIX.

Caractères extérieurs du glantz kohle.

Je ne comprends également ici sous le nom de *glantz kohle* que le fossile combustible que l'on trouve au mont Meisner, et qui y est connu sous cette dénomination. Il ne faut pas le confondre avec quelques variétés de houille ou de bois bitumineux qui peuvent l'égaliser et même le surpasser en éclat.

Il est :

1. D'un noir parfait, et prend quelquefois à la surface les couleurs irisées de l'acier bruni.
2. Il se trouve en masses.
3. Est très-brillant.
4. D'un éclat presque métallique.
5. Sa cassure est conçoïde.
6. Ses fragmens sont de forme indéterminée.
7. Souvent il passe au *stangen kohle*, et alors en quelques endroits il montre une tendance aux *pièces séparées* en barres.
8. Il est parfaitement opaque.
9. Tendre.
10. Très-friable.
11. Et léger.

§. LX.

Des propriétés et des caractères chimiques du glantz kohle.

Le *glantz kohle* et le *stangen kohle* sont si difficile à enflammer, qu'Emmerling (tom. 11,

pag. 71) serait tenté de les regarder, sur-tout le premier, comme appartenant à l'anthracite. Cependant le *glantz kohle* brûle parfaitement, mais sans répandre ni flamme ni odeur; il laisse une cendre blanche et légère. C'est la meilleure de toutes les variétés de combustible qu'on retire du Meisner. Il en est tout autrement de l'anthracite de Schemnitz en Hongrie, qui est celui que je prends pour terme de comparaison, parce que j'en possède un échantillon bien authentique, qui m'a été donné par M. Widenmann qui l'a rapporté de Hongrie, et qui le premier l'a fait connaître. Cet anthracite reste intact au degré de feu auquel le *glantz kohle* brûle, il s'y fendille, s'y brise en petits éclats qui n'ont même pas perdu le brillant qu'ils avaient avant d'avoir été mis au feu.

M. Schaub l'a analysé (vraisemblablement le *glantz kohle*) (*description du Meisner*, p. 146), et il a trouvé que sur cent parties, il y en avait :

- 96 $\frac{2}{3}$. Matière inflammable.
- 2. Alumine.
- 1 $\frac{1}{3}$. Silice et fer.

§. LXI.

Gisement du glantz kohle et du stangen kohle.

Ces deux substances se trouvent à la partie supérieure de la couche de bois bitumineux du mont Meisner; elles sont tellement mélangées et entrelacées, qu'il est bien permis de les regarder comme ne faisant qu'un tout; c'est ce que je fais ici. Nous verrons par la suite si le

jayet qui est au-dessous ne devrait pas être considéré comme partie du même tout: je me contente de dire ici, que le jayet du *Meisner* diffère de celui de tous les autres lieux, même de celui du *Habichtswalde*. J'ai là-dessus quelques idées particulières, que je vais, dans un instant, soumettre au jugement du lecteur, en me réservant formellement le droit d'être traité avec indulgence, si je me trompe.

La couche de combustible au Meisner a, dans quelques endroits, jusqu'à cent pieds, ainsi que nous l'apprend M. Schaub, dans sa description du mont Meisner, qui est la meilleure que nous ayons, et dont nous avons bientôt à espérer une seconde édition bien plus complète. Dans cette couche, on remarque successivement, à partir du haut, les variétés suivantes :

1. Le *stangen kohle*.
2. Le *glantz kohle*.
3. Le *pech kohle*.
4. Le *braunkohle*, d'un noir-brunâtre, qui est appelé sur les lieux le bon *braunkohle*, et qui n'est qu'un bois bitumineux chargé de beaucoup de bitume, passant même souvent au jayet.
5. Le *braunkohle*, qui renferme du bois bitumineux et de la terre végétale bitumineuse.
6. Le bois bitumineux, proprement dit, appelé *stockwerk* dans l'endroit.

Je n'ai pas donné, à dessein, l'épaisseur que comprend chacune de ces substances, parce qu'elle varie, que quelques-unes d'entre elles manquent quelquefois, et l'épaisseur même du tout, que nous avons dit aller à cent pieds en quelques endroits, se réduit à 3 ou 4 dans quelques autres; en outre, la place qu'occupe cha-

cune de ces variétés n'est pas exactement limitée, elles prennent les unes sur les autres, et passent des unes aux autres. Si l'on en excepte les trois premiers, savoir : le *stangen kohle*, le *glantz kohle* et le *pech kohle*, le reste de la couche ne présente rien de particulier qu'on ne retrouve encore dans les autres couches de bois bitumineux. Cela porterait à croire que quelque circonstance locale est la cause qui a donné naissance à ces trois premières variétés, et le basalte me paraît être cette cause.

Si, comme j'en suis entièrement convaincu, le basalte a été autrefois dans un état de fluidité ignée, et qu'il se soit ainsi répandu sur une couche de bois bitumineux, telle que celle du Meisner, il a dû en résulter tout ce qu'elle nous présente de particulier, et qui la distingue des autres qui n'ont point un toit de basalte. Il a dû, entr'autres choses, en résulter la production du *stangen kohle* et du *glantz kohle*. Avant de développer mes idées à ce sujet, je ferai encore observer qu'entre le basalte et le bois bitumineux, il y a une couche d'argile, fort mince à la vérité, qui n'a même par fois que quelques pouces d'épaisseur : cette argile est appelée *schwühl* dans l'endroit (1).

(1) L'auteur explique ici les effets qu'a dû produire sur la masse des bois bituminisés du Meisner, la couche de basalte, lorsqu'elle s'y est répandue, comme une coulée de matières pierreuses en fusion. Cet objet tenant plus particulièrement à l'histoire de la volcanité du basalte qu'à celle des bois bitumineux en général, nous le passerons sous silence.

TABLE DES MATIÈRES

Du Traité sur la Houille et le Bois bitumineux.

INTRODUCTION. De la Houille et du Bois bitumineux en général.	Page 5
PREMIÈRE PARTIE. Des Houilles.	11
§. 1. Classification des houilles.	id.
A. . . . A. Houille schisteuse.	14
§. 2. De la Houille schisteuse en général.	id.
3. Ses caractères extérieurs.	15
4. Ses caractères et propriétés chimiques.	16
5. Son gisement.	20
6. Du Grès des houillères.	23
7. De l'Argile schisteuse des houillères.	26
8. Des couches de houille.	28
9. Du Terrain houiller dans son ensemble.	33
10. Similitude entre les terrains houillers de divers pays.	35
11. Formation de la houille schisteuse.	41
12. Son usage.	47
13. Sa carbonisation.	51
14. Recherche (Observations sur sa).	52
B. . . . B. Houille pulvérulente (semblable à la suie).	57
§. 15. Ses caractères extérieurs.	id.
16. Ses caractères chimiques.	58
17. Son gisement.	59
18. Son usage.	60
19. Sa recherche.	61
C. . . . C. Schiste bitumineux.	62
§. 20-24. Caractères extérieurs, caractères chimiques, gisement, usage, recherche du schiste bitumineux.	62 et suiv.

D.	. . . D. Houille lamellaire (ou feuilletée).	81
	§. 25-29. Ses caractères extérieurs, caractères chimiques, gisement, usage, recherche.	P. 81 et suiv.
E.	. . . E. Houille limoneuse.	86
	§. 30-34. Ses caract. ext., caract. chim., son gisement, usage, sa recherche.	86 et suiv.
SECONDE PARTIE. Du Bois bitumineux. 93		
	§. 35. Des couches de bois bituminisé en général.	id.
	36. Gisement du bois bituminisé.	94
	37. Son usage en général.	105
	38. Sa recherche en général.	106
	39. Classification de ses différentes sortes.	110
A.	. . . A. Bois bituminisé, proprement dit.	111
	§. 40-43. Ses caract. ext.; ses caract. chim., son gisement et sa recherche.	111 et suiv.
B.	. . . B. Du Jayet.	114
	§. 44-48. Ses caract. ext., ses caract. chim., son gisement, son usage, sa recherche.	114 et suiv.
C.	. 49. Du Kennel-coal des Anglais.	120
D.	. . . D. Du Braunkohle.	123
	§. 50-51. Ses caract. ext., ses caract. chim.	123 et suiv.
E.	. 52. Du Moorkohle (charbon des marécages).	125
F.	. . . F. De la Terre végétale bitumineuse brune.	126
	§. 53-56. Ses caract. ext., ses caract. chim., son gisement et son usage.	126 et suiv.
G.	. 57. De la Terre végétale bitumineuse grise.	132
H.	. 58. Du Charbon bacillaire (stangen kohle).	133
I.	. 59-60. Caractères du glantz kohle (charbon brillant).	135
	61. Sur le gisement du glantz kohle et du stangen kohle.	136

ANALYSE

DE l'Eau minérale de Chaudesaygues,
département du Cantal.

Par M. P. BERTHIER, Ingénieur des Mines.

CHAUDESAYGUES est une petite ville située à quelques myriamètres, au Midi de Saint-Flour, dans une gorge étroite qui communique avec celle de la Truyère. Elle est dans l'enceinte de ce vaste cirque circonscrit à l'Ouest et au Nord par la longue crête granitique appelée la Margéride, à l'Ouest et au Nord par le groupe volcanique du Cantal, et au Midi par les montagnes d'Aubrac, aussi d'origine volcanique. Les laves qui s'écoulèrent des foyers d'Aubrac et du Cantal, ont dû envahir autrefois presque toute la contrée, et s'étendre jusqu'au pied de la Margéride. En effet, on en voit encore des restes à peu de distance de cette chaîne et des lambeaux d'autant plus vastes, qu'on s'approche davantage des deux centres d'éruption. Elles forment une croûte continue à l'Ouest d'une ligne courbe qui passe par Saint-Flour, Saint-Vast, Neuve-Eglise, le Trinitat, Saint-Urcize etc.; partout ailleurs le terrain primitif qui forme le plateau de l'Auvergne, est çà et là à découvert. Il existe ainsi sur un grand espace, particulièrement autour de Chaudesaygues; il se compose auprès de cette ville de