

les corps environnans. Cette réduction et cette oxydation alternatives expliquent la phosphorescence que les oxydes de zinc manifestent à la flamme du chalumeau (1).

(1) On peut faire la même observation relativement à plusieurs métaux dont les oxydes ne sont point volatiles; tels sont le plomb, l'antimoine, le cuivre, l'argent, etc. On sait aujourd'hui qu'on ne voit ces métaux oxydés en vapeurs, que parce qu'ils s'y réduisent eux-mêmes et se brûlent ensuite dans l'air. Mais souvent pour abréger, on se sert d'expression qui laissent croire que c'est aux oxydes qu'on attribue la propriété de se vaporiser.

## A N A L Y S E

*DES Houilles de Sundsweyer, Saarbrück, Roderen, Lalaye, Lopsan et Bouxweiler.*

Par MM. BRANTHOMÉ, Professeur de Chimie à la Faculté des Sciences de l'Académie de Strasbourg; et LOUIS HECHT, Pharmacien.

LE prix du bois de chauffage éprouva l'hiver dernier (1810), à Strasbourg, une hausse si prodigieuse et si rapide, que la majeure partie des habitans se décida à brûler de la houille. Les houillères des environs promettaient une économie considérable dans le service des appartemens, des fourneaux, des cuisines et des ateliers. L'usage de la houille prescrit par la nécessité, et assez généralement adopté, fit faire des fouilles, et poursuivre des indications qu'on avait déjà remarquées. On ouvrit à Bouxweiler, petite ville située au pied des Vosges, à sept lieues Nord-Ouest de Strasbourg, une mine dont on crut d'abord pouvoir tirer parti.

Nous eûmes occasion de voir un échantillon de cette mine; nous projetâmes de l'analyser. Cette première idée nous porta à entreprendre l'analyse des houilles des environs, et de celles qu'on brûle plus particulièrement à Strasbourg. M. Niseisen, docteur en médecine, voulut bien se charger de donner les caractères de ces différentes houilles, de décrire les sites, les tra-

vauz et le gisement des mines qui le fournissent; mais des circonstances particulières ne lui ayant pas permis de se transporter sur les lieux, il s'est borné aux caractères des six espèces que nous avons analysées.

L'appareil dont nous nous sommes servi pour analyser par le feu ces différentes espèces de houille, a été le même pour toutes. Il consistait en une cornue de verre lutée, suivie d'un petit ballon, d'une bouteille à trois tubulures, et de la cuve pneumatique.

#### *Houille de Sundsweyer.*

Cette houille se tire d'une mine située près du village de Sundsweyer, à 4 lieues de Strasbourg, dans le comté de Hohen-Geroldsck, appartenant à son altesse le prince de la Leyen (1).

#### *Caractères.*

Cette houille est d'une couleur noire tirant sur le noir de fer; elle a un éclat vif et presque métallique sur toutes les surfaces; sa cassure est confusément feuilletée, à lames courbes ondulées, et disposée en tous sens de manière à présenter beaucoup d'analogie avec celle du talt. Elle est très-cassante, tendre, et se fend en fragmens indéterminés à bords aigus.

Quoique cette variété de houille paraisse appartenir par son gisement à la houille schisteuse (2) ou feuilletée (3) (schieferkohle des

(1) Cette mine est exploitée par M. Hecht père, de Strasbourg.

(2) *Brochant.*

(3) *Haüy.*

minéralogistes allemands), elle se rapproche, tant par ses caractères extérieurs que par la prédominance du carbone dans ses parties constituantes de la *houille éclatante* (glantz-kohle), que M. Karsten range aujourd'hui avec l'anhracite.

Les couches de cette houille, qui ont une inclinaison de 30 à 40 degrés, alternent avec des couches de schistes argileux et de grès, auquel les minéralogistes donnent le nom de grès des houillères, et qui a beaucoup de rapport avec la grauwacke. On trouve dans certaines couches, que ce grès a le grain extrêmement fin, tandis que d'autres couches contiennent des brèches composées de fragmens d'une grosseur considérable; elles renferment des débris de végétaux qu'on ne rencontre que dans les pays chauds; elle est *sèche* et peu bitumineuse; elle exige, pour entrer en combustion, un degré de chaleur assez considérable, mais ensuite elle brûle tranquillement et répand une chaleur très-intense, sans donner beaucoup de fumée. Elle se convertit totalement en cendres. Les forgerons et les maréchaux du pays s'en servent exclusivement dans leurs travaux: cependant, dans les ateliers de Strasbourg, on a le choix entre plusieurs variétés de houille; on lui préfère celle de Saarbrück, qui, plus riche en bitume, se boursouffle davantage et croûte mieux.

#### *Analyse de la houille de Sundsweyer.*

I. 100 grains pulvérisés de cette houille mis en digestion pendant huit jours dans quatre onces d'alcool, n'ont donné aucun résultat.

II. 100 grains bouillis avec de la potasse caustique n'ont éprouvé aucune altération.

III. *A.* Nous avons introduit dans une petite cornue 1000 grains de houille de Sundsweyer pulvérisée; nous l'avons tenue rouge pendant plus de trois heures.

*B.* Il s'est dégagé d'abord du gaz hydrogène mêlé d'un peu de gaz acide carbonique, ensuite du gaz hydrogène carboné, enfin, du gaz hydrogène huileux. Ce dernier avait une couleur jaunâtre, il déposait de l'huile bitumineuse sur les parois des cloches et sur la surface de l'eau de la cuve; il était très-inflammable; il brûlait instantanément, mais sans détonnation à l'approche d'un corps enflammé. La somme de tous ces gaz présentait un volume de 706 pouces cubes.

*C.* Après le refroidissement nous avons trouvé dans la cornue un résidu qui avait conservé sa forme et son aspect primitif; il pesait 852 grains.

*D.* Le col de la cornue était enduit d'une huile bitumineuse très-tenace, d'une couleur brune; elle pesait 30 grains.

*E.* Le ballon contenait de l'eau, une huile bitumineuse de même couleur, mais plus fluide que la précédente, pesant ensemble 26 grains. Cette eau teignait en bleu le papier rouge de de Tournesol, et en brun le papier jaune de Curcuma; elle était ammoniacale.

*F.* L'eau du flacon suivant, éprouvée par les papiers d'essai, a été reconnue ammoniacale. Son odeur ammoniacale était masquée par l'odeur d'hydrogène sulfuré. Elle précipitait en

noir et assez abondamment la dissolution de plomb.

*G.* Nous avons brûlé le résidu de la cornue *C* dans un vase de terre dont les bords étaient fort élevés pour obvier aux pertes qui pouvaient résulter de la légèreté des cendres. La calcination a duré dix heures; et nous avons retiré 17 grains de cendres de couleur rougeâtre; ainsi le charbon consumé pesait 835 grains.

*H.* Nous avons fait bouillir ces cendres avec de l'eau distillée, et nous avons filtré. Cette eau n'a pas changé la couleur des papiers réactifs; elle n'a donné par l'ammoniaque aucun précipité; le muriate de baryte y a occasionné un léger précipité; l'oxalate d'ammoniaque l'a troublée, ce qui a indiqué la présence du sulfate de chaux: ayant achevé de précipiter entièrement la chaux par l'oxalate d'ammoniaque, nous avons filtré et desséché le précipité; il pesait un grain: ainsi ces cendres contenaient 1,16 de sulfate de chaux.

*I.* Ayant tenté, mais inutilement, de traiter le résidu de l'ébullition par les acides, nous l'avons fait bouillir avec de la potasse caustique; nous avons fait évaporer jusqu'à siccité et rougir ensuite le tout pendant près d'une heure. Les matières ayant été détachées du creuset par le moyen de l'eau distillée, nous y avons versé de l'acide muriatique avec excès; nous avons ensuite fait évaporer jusqu'à siccité; nous les avons traités de nouveau avec de l'eau distillée acidulée; nous avons filtré; la matière restée sur le filtre, desséchée et fortement rongie, était de la silice très-blanche; elle pesait 10 grains.

*L.* Nous avons précipité par le carbonate de

potasse les substances restées en dissolution dans le liquide de l'opération précédente. Le précipité filtré et convenablement égouté a été mis dans de la potasse caustique et soumis à l'ébullition. Nous avons filtré et versé dans la dissolution de l'acide muriatique, jusqu'à ce que le précipité, qui s'était d'abord formé, fut entièrement redissout, et nous avons précipité l'alumine par le carbonate de soude : ce précipité desséché et calciné pesait 11 grains.

*M.* Le résidu resté sur le filtre était de l'oxyde de fer, qui convenablement traité, nous a présenté un grain d'oxydure de fer attirable à l'aimant.

Ainsi la houille de Sundsweyer nous a donné :

- 706 pouces cubes de fluides élastiques (*B*).
- 30 grains d'huile bitumineuse épaisse (*D*).
- 12 gr. d'huile bitumineuse un peu plus légère (*E*).
- 14 gr. d'eau ammoniacale (*E*).
- 835 gr. de carbone (*G*).
- 10 gr. Silice (*I*).
- 3 gr. Alumine (*L*).
- 1 gr. Oxydure de fer (*M*).
- 1<sup>er</sup>, 16. Sulfate de chaux (*H*).

### *Houille de Saarbrück.*

#### *Caractères.*

La houille de Saarbrück est citée par les minéralogistes comme la véritable houille *schisteuse* ou feuilletée (*schieferkohle*). Elle est d'un noir parfait, d'un éclat gras, à cassure longitudinale schisteuse, droite; elle se divise perpendiculairement à cette cassure en parallépipèdes, souvent très-irréguliers; elle est assez compacte et point friable.

Cette houille est extraite en très-grande abondance des houillères de Saarbrück, Duttweiler, etc., département de la Sarre, d'où elle nous vient en blocs de plusieurs pieds de longueur.

Ce combustible, qui a toutes les qualités d'une bonne houille à *maréchal*, s'enflamme avec une grande facilité, et répand une flamme vive et brillante accompagnée de beaucoup de fumée; il se boursoufle, se colle en brûlant, et finit par se réduire en poussière et en scories rougeâtres.

La houille de Saarbrück (1), depuis long-tems recherchée par les ouvriers en fer, est maintenant assez généralement employée à Strasbourg pour les usages domestiques.

#### *Analyse de la houille de Saarbrück.*

Cette houille, traitée par l'alcool et la potasse caustique, s'est comportée comme la précédente.

1000 grains de cette houille pulvérisée, soumis aux mêmes expériences que la houille de Sundsweyer, nous ont donné :

- 619 pouces cubes de gaz hydrogène et de gaz hydrogène huileux sans mélange sensible de gaz acide carbonique (*B*).

(1) Il y a à Saarbrück deux espèces ou plutôt deux qualités de houille. La houille à *maréchal* dont il est question dans ce Mémoire, et qui vient des mines de la vallée de la Sultzbach, et la houille à grille qui est la plus abondante. Cette dernière brûle avec flamme mais sans se boursouffler. H. V. C. D.

- 25 grains. Huile bitumineuse presque concrète (C).  
 178 gr. Huile bitumineuse liquide (E).  
 20 gr. Eau ammoniacale (E).  
 584 gr. Carbone (G).  
 12 gr. Silice (I).  
 18 gr. Alumine (L).  
 2 gr. Oxydule de fer (M).  
 1<sup>st</sup>, 1. Sulfate de chaux (H).

Le résidu de la cornue (C) était dur, compacte, scoriforme.

Le balon et le flacon suivant n'ont présenté aucune trace d'hydrogène sulfuré (1).

Les cendres, après la calcination du résidu de la cornue, étaient de couleur grise.

Si on rapproche ces deux analyses, on remarque, 1°. que le résidu de la cornue était dans la première, pulvérulent; dans la seconde, scoriforme; qu'il a donné des cendres rougeâtres dans l'une et grises dans l'autre.

2°. Que la première a donné beaucoup moins d'huile que la seconde, mais qu'elle contient plus de carbone.

#### *Houille de Roderen et Saint-Hippolyte.*

##### *Caractères.*

La houille de Roderen doit être aussi rangée parmi les *houilles feuilletées*, quoiqu'elle ne vienne ordinairement que sous forme de charbon menu ou de *poussier*.

Elle est d'un noir foncé, friable, et tachant

(1) Les pyrites ne laissent cependant pas d'être abondantes dans la houille à maréchal. Apparemment que l'échantillon analysé n'en contenait pas. H. V. C. D.

les doigts; les morceaux un peu considérables présentent la cassure schisteuse.

La houillère se trouve sur un lit de schiste bitumineux dans une montagne de grès dont la base est granitique; elle est située sur la lisière des Vosges, dans la banlieue du village de Roderen, département du Haut-Rhin, à peu de distance Sud-Ouest de Selestadt.

Cette houille est de bonne qualité, et propre aux travaux des forgerons.

#### *Analyse de la houille de Roderen.*

Cette houille, analysée par l'alcool et la potasse caustique, n'a présenté aucun résultat.

1000 grains de cette houille, traités comme les précédentes, ont donné :

- 340 pouces cubes de fluides élastiques (B).  
 10 grains. Matière résineuse dure, compacte (D).  
 52 gr. Huile bitumineuse (E).  
 20 gr. Eau ammoniacale (E).  
 712 gr. Carbone (G).  
 50 gr. Silice (I).  
 34 gr. Alumine (L).  
 6 gr. Oxydule de fer (M).

Le résidu de la cornue C était agglutiné, mais facile à réduire en poudre. Il a donné par la calcination des cendres grises; l'eau du balon ainsi que du flacon tubulé, était ammoniacale et tenait en dissolution l'hydrogène sulfuré.

*Houille de Lalaye.**Caractères.*

La houille de Lalaye appartient aussi à la variété feuilletée, elle est d'un noir parfait, d'un éclat gras; sa cassure longitudinale est droite et souvent ornée de couleurs irisées; la cassure transversale présente des bandes d'un noir plus éclatant, à surface anguleuse, alternant avec d'autres bandes plus unies d'un noir terne, qui ne sont autre chose que les couches de schiste bitumineux entre lesquelles la houille est engagée: elle est souvent pyriteuse.

La houillère est percée dans une colline peu élevée, de grès gris, qui repose sur le gneiss; elle se trouve dans le centre des Vosges, près du village de Lalaye, ou *Lach* en allemand, à 5 lieues à l'Est de Selestadt.

Les couches de cette houille ont pour toit et pour mur un schiste bitumineux à empreintes de fougères.

Elle n'est point estimée des maréchaux; sa sécheresse, et le défaut de ne point croûter, proviennent sans doute de la prédominance du schiste bitumineux; la mine est prête d'être épuisée, et son produit se consomme presque entièrement dans la manufacture d'armes blanchés du Klingenthal.

*Analyse de la houille de Lalaye.*

L'alcool et la potasse caustique ont paru n'avoir aucune action sur cette houille.

1000

1000 grains de cette houille analysés comme les précédentes nous ont présenté :

342 pouces cubes de gaz hydrogène mêlé d'un peu de gaz acide carbonique, tenant d'abord un peu d'huile en dissolution ( *B* ).

8 grains de matière résineuse presque solide ( *D* ).

36 gr. d'huile concrète noire ( *E* ).

32 gr. d'eau fortement ammoniacale ( *E* ).

776 gr. de carbone ( *G* ).

48 gr. de silice ( *I* ).

56 gr. d'alumine ( *L* ).

6 gr. de sulfate de chaux ( *H* ).

3 gr. d'oxydure de fer ( *M* ).

Le résidu de la cornue avait conservé sa forme pulvérulente; il pesait 892 grains; il a donné, après la calcination, 116 grains de cendres rougeâtres. L'eau du flacon tubulé était ammoniacale.

*Houille de Lopsan.**Caractères.*

La houille de Lopsan se distingue d'une manière très-prononcée de toutes les variétés que nous avons examinées jusqu'ici, et sa formation est sans doute d'une nature bien différente et d'une époque bien plus récente. Elle est d'un noir terne, tirant sur le gris-brun, ne présentant qu'un léger éclat gras sur sa cassure transversale; sa texture est très-feuilletée; compacte en sortant de la mine; elle se fend bientôt, exposée à l'air, en fragmens rhomboïdaux, à cassure droite et très-nette; elle ne tache pas les doigts, mais il s'écoule de ses fissures un bitume

Volume 28.

C c

glutineux ; on dirait que la houille elle-même n'est qu'une argile feuilletée, fortement imprégnée de ce bitume. Elle se trouve dans une colline limoneuse, située au-devant des Vosges dans les environs du village de Lopsan, des mines de pétrole de Lampertsloch, et de la source saline de Soultz, Sous-Forêt, département du Bas-Rhin.

La couche a pour toit un schiste aluminifère recouvert par de la chaux carbonatée bituminifère, friable, au-dessus de laquelle se trouvent plusieurs couches d'argile et de sable.

Cette houille est consommée dans les salines de Soultz ; la prédominance du bitume dans sa composition lui donne la qualité de se fondre et de se ramollir entièrement au feu, et d'encroûter par-là le fer, ce qui le fait rejeter des maréchaux.

#### *Analyse de la houille de Lopsan.*

100 grains de cette houille mis en digestion pendant huit jours dans l'alcool, ont un peu coloré ce liquide.

100 grains pulvérisés, bouillis à plusieurs reprises avec de la potasse caustique, étendue d'un peu d'eau, ont donné au liquide une couleur brune d'abord très-foncée, mais dont l'intensité diminuait à chaque ébullition, dans une nouvelle dose de potasse caustique ; le liquide filtré a conservé sa couleur ; traité par les acides, il n'a donné qu'un léger précipité brun.

1000 grains de cette houille pulvérisée, sou-

mis aux mêmes opérations que les précédentes, ont fourni :

268 pouces cubes de gaz hydrogène sulfuré mêlé de gaz acide carbonique (B).

48 grains. Huile très-liquide de couleur brune (E).

228 gr. Eau ammoniacale chargée de gaz hydrogène sulfuré (E).

274 gr. Carbone (G).

80 gr. Silice (I).

16 gr. Alumine (L).

14 gr. Sulfate de chaux (H).

114 gr. Oxydule de fer attirable à l'aimant (M).

15 gr. Oxyde noir de manganèse.

179 gr. Soufre.

Le col de la cornue ne présentait pas d'huile concrète, comme dans les analyses précédentes ; le résidu était beaucoup plus noir, et avait conservé la forme pulvérulente.

Pour déterminer la quantité de soufre contenu dans cette houille, on a fait détonner 100 grains avec 600 grains de nitrate de potasse ; on a dissout, filtré et séparé l'acide sulfurique par le nitrate de baryte, et après s'être assuré que le précipité n'était que du sulfate de baryte, on a filtré, édulcoré et desséché convenablement ce sulfate de baryte ; il pesait 90 grains, ce qui indique 179 grains de soufre sur 1000 de houille (1).

#### *Houille de Bouxweiler.*

##### *Caractères.*

La houille de Bouxweiler se rapproche beaucoup de celle de Lopsan, tant par ses caractères que par sa composition et sa formation.

(1) Tomson, tom. IV, pag. 176, et tom. I, pag. 93.

Elle est d'une couleur grise-brune, terreuse et sans aucun éclat; sa cassure longitudinale paraît schisteuse; elle se fend en fragmens indéterminés: elle est par fois pyriteuse.

La couche qui n'a été entamée que depuis six mois, se trouve dans une colline calcaire, au pied de laquelle est situé le bourg de Bouxweiler, département du Bas-Rhin.

Les caractères et le gisement de cette houille la rapproche de la variété décrite par M. Voigt, sous le nom de *lettenkohle*. (Voy. son Essai d'une *Histoire naturelle de la houille*, etc. Weimar, 1802.)

*Analyse de la houille de Bouxweiler.*

L'alcool mis en digestion sur 100 grains de cette houille, était un peu moins coloré que dans la précédente analyse.

100 grains de la même houille traités par la potasse liquide, comme la précédente, se sont comportés de la même manière, et ont donné à peu près les mêmes résultats.

1000 grains de houille pulvérisée, traités comme dans les analyses précédentes, ont donné :

- 290 pouces cubes de gaz hydrogène sulfuré mêlé de gaz acide carbonique ( *B* ).
- 150 pouces cubes de gaz hydrogène sulfuré huileux ( *B* ).
- 174 grains. Huile bitumineuse de la couleur et de la consistance du miel ( *E* ).
- 144 gr. Eau ammoniacale sulfureuse ( *E* ).
- 196 gr. Carbone ( *G* ).
- 102 gr. Silice ( *I* ).
- 100 gr. Alumine ( *L* ).
- 24 gr. Oxydule de fer attirable à l'aimant ( *M* ).
- 5<sup>es</sup>, 4. Manganèse.
- 184<sup>es</sup>, 7. Soufre.

Le col de la cornue ne présentait qu'une légère trace d'huile; le résidu était pulvérulent, de couleur noire, parsemé de quelques points brillans.

L'huile bitumineuse qui se trouvait sous l'eau dans le balon, différait de l'huile obtenue dans les analyses précédentes: elle avait la couleur et la consistance du miel commun. Nous avons essayé de déterminer si elle contenait du soufre, mais un accident ne nous a pas permis de nous en assurer.

Nous avons converti le soufre de cette houille en acide sulfurique par la détonnation, comme dans l'analyse précédente, et le sulfate de baryte que nous a donné la précipitation de l'acide sulfurique par le nitrate de baryte, nous a indiqué 184,7 de soufre, sur 1000 parties de houille.

HOUILLE DE	PAR LA VOIE SÈCHE.											
	Par l'alcool.	Par la potasse caustique.	Fusiles disséqués en grès.	Huile concentrée et liquide.	Eau ammoniacale.	Carbone.	Silice.	Alumins.	Sulfate de chaux.	Oxyde de fer attiré.	Soufre.	
											grains.	grains.
Sundsweyer.			706	42	14	835	10	3	1	1,16		
Saarbrück.			619	203	20	584	12	18	1,1	2		
Roderen et St-Hippolyte.			340	62	20	712	50	34		6		
Lalaye.			542	44	32	776	48	56	6	3		
Lopsan.	Légère coloration.	Solution d'un brun-foncé.	268	48	228	274	80	16	14	114	15	179
Bouxweiler.	Idem.	Idem.	440	174	144	196	132	100	24	6	5,4	184,7

## SUIITE DES LOIS, DÉCRETS IMPÉRIAUX

Et principaux Actes émanés du Gouvernement, sur les Mines, Minières, Usines, Salines et Carrières.

Décrets impériaux, sur les Mines, Minières, etc. pendant l'année 1808.

An 1808.

EXTRAIT du décret contenant proclamation des brevets d'invention et de perfectionnement délivrés pendant le deuxième trimestre de 1808. (Du 17 juillet 1808.)

Art. 1. Les particuliers ci-après dénommés sont définitivement brevetés :

4°. Les sieurs Callias frères, auxquels il a été délivré, le 29 avril 1808, l'attestation de leur demande d'un certificat d'addition et de changement à leurs procédés pour la carbonisation de la tourbe, dont le brevet d'invention leur a été délivré le 7 nivôse an 11;

9°. Le sieur Huart, maître de forges, domicilié à Marcinelle, arrondissement de Charleroy, département de Jemmapes, auquel il a été délivré, le 3 juin 1808, le certificat de sa demande d'un brevet d'invention de quinze ans, pour des procédés propres à souder et réduire en barres le vieux fer battu;

10°. Le sieur Liard, demeurant à Dijon, département de la Côte-d'Or, auquel il a été délivré l'attestation de sa demande d'un certificat d'addition et de changement à ses fourneaux de carbonisation, dont le brevet d'invention lui a été accordé le 28 mars 1808.

Décret qui fait concession, pour cinquante années, au sieur Dugas l'ainé, du droit d'exploiter les mines de houille existantes sur le territoire des communes de Tartaras et d'Argoire, arrondissement de Saint-Etienne (Loire), dans