

campos, hácia el Sur y hasta llegar al burgo de Lieben, donde se encuentra muchas veces al abrir pozos, del mismo modo que en Dielau, á legua y media de Halle: su testura imita á una porcion de serrin.

En muchas provincias de España, y particularmente en Galicia, Asturias, el reino de Leon y en la Andalucía baja, cerca de Sevilla, en Castilla la Nueva, y hasta en los alrededores de Madrid, hay minas de carbon de piedra, segun tuvo la bondad de comunicarnos. Mr. Camus de Limare, uno de nuestros mas hábiles mineralogistas, que ha sido el que dirigió las primeras operaciones de esplotacion en la cantera inmediata á Madrid.

En Saboya encuéntrase una especie de carbon de piedra, cuya cualidad es bien inferior; el principal uso á que se destina, es para evaporar las aguas que se recogen de los manantiales salados. De todos los cantones de Suiza, el de Berna es el mas rico en minas de carbon: le hay tambien en Zurich, en el pais de Vaux y en las cercanias de Lausanne, pero la mayor parte de estos carbones, son no mas que de mediana cualidad.

En Italia, cuyo terreno tantas veces fué asolado por el fuego de los volcanes, hallanse los carbones minerales mas escasos que en Inglaterra y en Francia. Mr. Tozzetti hizo muy buenas observaciones acerca de las maderas fósiles de San-Carbon y de Estrido.

Como se lee en las memorias de la Academia de Estocolmo, hay minas de carbon en Suecia, sobre todo en la Escania ó Gotia meridional. En las inmediatas á Bosrup, las capas superiores muestran visiblemente un tegido leñoso y encuéntrase entre ellas una tierra de sombra (1) mezclada con el carbon. En

(1) Esta tierra betuminosa, llamada algunas veces mo-

la Westrogótia hay una mina de alumbre donde se encuentra carbon. Mr. Morand vió algunos pedazos que presentan un resto de naturaleza leñosa, y en algunos preténdese descubrir el tegido de la haya.

En un discurso muy interesante, por lo que respecta á las producciones de la Rusia, indica su autor varias minas de carbon mineral que se encuentran en aquel dilatado pais (1).

En Siberia á cierta distancia no muy lejana del riachuelo Selowa que desemboca en el Lena, encuéntrase una mina de carbon de piedra: está situada

mia vegetal, ya es sólida, ya friable, y abunda en muchos parages: se encuentra detras de los bancos de Freyenwald, en un lugar llamado Agugero-Negro.

(1) Tenemos muchos carbones de piedra en varios lugares: encuéntrase cerca del Argoun, en Tscatboutschinskaya y cerca de la Chilka, á diez werstes encima de la forja de Chilka en el distrito de Nertschink; cerca del Angara encima de Yrkoutsk y cerca del Kitói á quince werstes que desemboca en el Angara, cerca de Kitois-Koislanitz, en las inmediaciones del Jenisei y de Abakauskoistrog, cerca del rio Abakau, en la montaña Ysik; igualmente á diez werstes de Kraswoyargsk, cerca del Jenisai en Krontoi-Logh; en Koltshedanskoi-Ostrog, cerca del rio Yset, inmediato al rio Belaya, á cinco werstes de Kousetkonvola; en Kizilyak, en el distrito de Oufa; cerca del rio Syrvausk, en la poblacion del mismo nombre; en el distrito de Koungour, á la derecha del Volga, en Gorodiztshe, á veinte werstes encima de Simbirsk, y en otros muchos parages á doscientos werstes mas abajo de esta ciudad, principalmente entre Kaspour y Boghayarskove, monasterio situado á la inmediacion del rio Totretz; en Balga, Skalwayace y cerca del rio Belayalongham, en el distrito de Baghmont; en Niask, en el gobierno de Varogene, cerca de Lokka, no lejos de Katouga; finalmente en el Krestzkoiyam, cerca del rio Kresnetsha y del riachuelo Kroubitza que desagua en el Msta en la cordillera de las montañas de Valdai etc. (*Discurso sobre las producciones de la Rusia, por Mr. Guldenstaed. Petersburgo, 1776, página 52.*)

frente á una isia conocida con el nombre de Beresowi: se estiende horizontalmente hasta muy lejos, y su espesor es de diez á once pulgadas. El carbon no es de muy buena cualidad por cuanto mientras está en el criadero es sólido, pero se deshace completamente al aire libre.

En la China, el carbon de piedra es tan comun y tan conocido como en Europa; en todos tiempos los chinos hicieron de él un grande uso, porque la madera escasea notablemente, prueba irrecusable de su antigua y numerosa poblacion (1). Otro tanto puede decirse del Japon, é igualmente es probable que haya carbones de piedra en todas las demas partes del Asia. Se ha encontrado en Sumatra, en los alrede-

(1) No se conoce pais tan rico como la China en minas de carbon; las montañas y con especialidad las pertenecientes á las provincias de Chensi, de Chami y de Pecheli, lo contienen abundantemente. El carbon que se consume en Pekin y se llama *muy*, procede de estas mismas montañas, á dos leguas de aquella ciudad: pasa de cuatro mil años que la proveen de carbon, del mismo modo que á la mayor parte de la provincia, donde los pobres se sirven de él para encender sus estufas. Su color es negro y se encuentra entre las rocas en vetas profundas: algunos lo muelen, sobre todo verifican esta operacion las clases poco acomodadas amasando el polvo y disponiéndolo en forma de panes. Esta pasta carbonosa se enciende con dificultad, pero produce mucho calor y dura bastante en el fuego: su vapor es algunas veces tan desagradable, que sofocaria á los que se duermen cerca de las estufas, sino tuviesen la precaucion de colocar muy cerca de sí una vasija llena de agua que atrae el humo y disminuye en mucha parte la hediondez. Este carbon sirve á toda clase de personas sin distincion de rango, pues las maderas escasean muchísimo: aplicase tambien á los hornos de fundir cobre; pero los que trabajan en hierro pretenden que endurece con exceso este metal. (*Histoire generale des voyages*, t. 6.)

dores de Sillida: tambien se conocen algunas minas en Africa y Madagascar.

Tambien en América hay minas de carbon vegetal, como en todas las demas partes del mundo: las del cabo Breton son horizontales, fáciles de explotar, y solo están á la profundidad de seis ú ocho pies: un fuego que no es posible apagar, incendió una de estas minas, de las que las tres principales estan situadas; la primera en las tierras de la bahia de Moridiemée; la segunda en las de la bahia de los Españoles; y la tercera en la pequeña isla denominada Brazos de Oro: esta última tiene de particular el que su carbon contiene antimonio. La cubierta de estas minas, del mismo modo que por algunas otras partes, ofrece á la vista impresiones vegetales.

Tambien hay minas de carbon en Santo Domingo, en Cumana, en la Nueva Andalucia; y en 1768 encontróse otra mina en la isla de la Providencia, una de las Lucayas, donde el carbon es de buena cualidad. Otras se conocen en el Canadá, en las tierras de Saganai, hácia la márgen septentrional del rio San Lorenzo, y en las de la Acadia ó Nueva Escocia.

Finalmente, se ha encontrado carbon mineral en la bahia Disko sobre la costa de la Groenlandia. Asi es que puede encontrarse de esta materia combustible en todos los países del mundo, con solo registrar las entrañas de la tierra: muy necesaria se hace ya en todas las regiones desprovistas de maderas, sumamente necesaria, y lo será mucho mas, á medida que el número de los hombres se aumente y el globo que habitan vaya enfriándose. El carbon de esta clase puede reemplazar al vegetal y aun ser mucho mas útil que éste para las artes; siempre que se tengan en cuenta algunas precauciones y preparaciones de que haremos mencion, pues nos darán conocimiento

de varias materias de que estos carbones están compuestos ó mezclados.

En Liege y en sus cercanías, donde el uso del carbon es tan antiguo para el gasto ordinario de la mayor parte de las casas, solo se emplea el carbon menudo procedente de la division de otros carbones que se obtienen en masas mas voluminosas: del carbon menudo se separan las materias estrañas, y con especialidad las piritas que pudieran hacer esplosion en el fuego: para que éste dure mas, se mezcla el carbon con tierras crasas y limosas ó arcillosas de las inmediaciones de la mina, y en seguida se amasan en forma de bolas llamadas hochets que pueden conservarse y acumularse sin esflorecerse, de modo que cada familia del pueblo hace su provision de hochets en verano para calentarse en invierno.

Pero el uso del carbon de piedra sin mezcla ni adiccion de sustancias estrañas, es mucho mas comun que el de las masas mezcladas; conviene por tanto que le consideremos particularmente. Con el carbon mineral en gruesas porciones, siendo de buena cualidad, dura el fuego tres ó cuatro veces mas que cuando es alimentado por carbon vegetal: si veinte libras de éste duran tres horas, veinte libras de aquel durarán doce. En Languedoc, dice Mr. Venel, el fuego que se hace con leña seca en los hogares comunes, cuesta un doble mas que gastando la hulla para el mismo servicio. Este hábil químico recomienda que se aprovechen las ascuas que ya apagadas se desprenden del carbon, pues ademas de no hacer humo pueden proporcionar nuevo pávulo al fuego. Mr. Kurela citado por Mr. Morand, dice, que amasando con agua las cenizas de este carbon pueden hacerse unas bolas útiles nuevamente para la combustion, pues producen bastante calor y duran suficientemente.

A primera vista pueden confundirse las brasas de carbon mineral y vegetal; pero para que esto se verifique, preciso es que el primero haya sufrido una combustion completa, porque si solo experimenta una semi-combustion por medio de la preparacion que le convierte en coak, parece entonces al carbon vegetal, quemado tan solo á medias. Esta operacion preparatoria, como dice muy bien Mr. Jars, es con corta diferencia igual á la que se practica para convertir la madera en carbon (1).

(1) Consiste en estender sobre el terreno una capa de carbon crudo de doce á quince pies de diámetro, alrededor de la cual se pone polvo de carbon mezclado con cenizas de las operaciones que han precedido.

Esta capa circular está colocada de manera que solo tiene de siete á ocho pulgadas de espesor en sus estremidades, y cuando mas pie y medio en su parte céntrica: en ella se colocan algunos carbones encendidos, que muy pronto esparcen el fuego por toda la masa: un obrero vigila este abrasamiento, y con una pala de hierro coge el polvo que está alrededor y lo arroja sobre las partes donde el fuego es muy vivo en cantidad suficiente para impedir que el carbon se consuma, pero no tan escesiva que apague la llama, pues debe estenderse por toda la superficie. El carbon reducido á coak es mucho mas ligero que antes de ser tostado, y no se funde al tiempo de arder: su color, aunque menos negro lo es mas sin embargo que los coakes llamados anders.

Para formar coaks se hace una rueda de diez á doce pies de diámetro, que se llena con gruesos carbones colocados de tal modo, que el aire circule en el monton, cuya forma es la de un cono que tiene unos cinco pies de altura desde la cumbre á la base, asi dispuesto el carbon, se encienden algunos sobre la parte superior, despues de lo cual cúbrese el todo con paja, y sobre ella se coloca el polvo de carbon de que ya hemos hablado hasta que contenga por lo menos una pulgada de espesor sobre toda la superficie.

Pueden encenderse varios montones de estos á la vez, y dos obreros dirigen la operacion, el uno durante el dia, y el

En otra memoria esplica Mr. Jars como se hacen los cinders en Newcastle, en los hornos construidos para esta operacion, los que tambien describe. Finalmente, el mismo académico en una nueva memoria, espone perfectamente los diferentes procedimientos de la cochura del carbon de piedra en el Leonésado, y el uso que se hace para las minas de cobre en San Bel (1).

otro durante la noche: deben examinar cuidadosamente de que parte sopla el viento, obturando las aberturas para que la corriente del aire no dañe y destruya los coaks (*Metallurgie par Mr. Jars.*)

(1) Despues de haber formado un plano horizontal sobre el terreno, colócase el carbon trozo á trozo para componer una pila semejante á la que se eleva para hacer carbon vegetal, y que pueda contener de cincuenta á sesenta quintales. Preciso es no dar á las pilas escesiva elevacion aunque con el mismo diámetro: el inconveniente seria aun mayor si se colocasen carbones de todos tamaños. Una carbonera construida de este modo puede y debe tener diez, doce, y hasta quince pies de diámetro, y cuando mas dos pies y medio de altura en el centro.

En la cima se deja un hueco como de seis á ocho pulgadas de profundidad, destinado á recibir el fuego por medio de algunos carbones encendidos que en él se introducen cuando la pila está ordenada: entonces se cubre, y esta operacion puede practicarse de varios modos. La mejor y mas pronta es emplear paja y tierra, no muy secas; toda la superficie de la carbonera, se cubre con esta paja y se pone bastante apretada para que la tierra colocada encima hasta el espesor de una pulgada ó poco mas, no caiga entre los carbones, lo que dañaria á la accion del fuego. A falta de paja suelen emplearse las hojas secas cuando es posible procurarlas: el césped no produce tan buen resultado.

Otro método, que atendida la escasez y el subido precio de la paja se practica actualmente en las minas de Rived-Gier, por los obreros que los interesados en las minas de cobre emplean en esta operacion, es cubrir las carboneras con

Mr. Gabriel Jars, de la academia de Leon, y hermano del académico que acabamos de citar, publicó una excelente memoria sobre el modo de preparar el carbon de piedra, para sustituirlo á los carbones vegetales; en los trabajos metalúrgicos, puesto en práctica desde el año 1769 en las minas de San Bel: en ella dice el autor y con razon, «que el carbon de piedra, como todos los demas betunes, está compuesto de partes oleosas y ácidas; que entre las últimas es fácil conocer la existencia del ácido sulfúrico al que pueden atribuirse las mermas que experimentan los metales al fundirse, cuando se usa este carbon. El azufre y los ácidos desprendidos, mientras dura la fusion, por medio del fuego, atacan, roen y destruyen las partes metálicas que encuentran: esos son los enemigos que debemos de combatir; pero la dificultad de la operacion consiste en destruir esos principios perniciosos; conservando la mayor cantidad posible de particulas oleosas, flogísticas é inflamables,

el carbon mismo, lo cual se verifica con buen éxito segun lo he experimentado y del siguiente modo: concluida la colocacion de la carbonera, recúbrese la parte inferior desde el piso del terreno hasta la altura de un pie con menudo carbon, tal como se obtiene en la cantera, y con el residuo existente despues de separar las mas grandes porciones: lo restante de la superficie se cubre con todo lo que se separó de menudos trozos de coak. Por este método es indispensable, como por los otros, el practicar agujeros al redor de la circunferencia para dar salida al humo; pues los intersticios que se hallan entre los coaks, suplen y hacen el mismo efecto, obrando el fuego igualmente por todas partes.

Cubierta la carbonera hasta la cima, pónense algunos carbones encendidos en el hueco de que ya hemos hablado, cuya capacidad se llena con otros carbones; prendido el fuego y cuando ya la carbonera empieza á humear, se cubre tambien la cima y se procede del mismo modo que con el carbon vegetal, teniendo cuidado de que el fuego no desaho-

que por sí solas operan la fusión, y con aquellos están unidos. A esto tiende el procedimiento cuyo método voy á indicar, y pudiera ser llamado desazufrage: despues de la operación el carbon mineral presenta el aspecto de una materia seca, esponjosa, de un gris negruzco que perdió su peso, y adquirió volúmen; y que si bien se enciende con mas dificultad que el carbon crudo ó nativo, tambien produce un calor mas intenso y durable.»

Mr. Gabriel Jars, hace en seguida una comparación detallada de los efectos y el producto del fuego de los coaks, y el del carbon de madera para la fundición de los minerales de cobre: dice que los ingleses funden la mayor parte de los minerales de hierro con los coaks, y obtienen un escelente hierro colado que se amolda con docilidad; pero que jamás llegan á preparar atinadamente un buen hierro para la forja.

que por las partes laterales, á fin de que el carbon no se consuma. La operación continúa hasta que el humo cese, ó que por lo menos no sea tan denso, pues entonces es indicio de la desazufración.

El fuego suele durar cuatro dias, y bastantes horas menos si la carbonera se cubrió con tierra y paja: cuando ya no humea se cubre el conjunto con polvo, con el fin de apagar el fuego, y así se deja por doce ó quince horas: despues de esto se retiran los coaks y separan las porciones mas crecidas por medio de rastrillos de hierro, reservando el menudo carbon para cubrir otra pira.

Frios ya los coaks se encierran en un almacén bien seco, y si entre ellos hubiese alguno mal desazufrado se somete á una segunda operación.

Bastan tres obreros para preparar en una semana, de trescientos cincuenta á cuatrocientos quintales de carbon. El de Rive-de-Gier pierde un treinta y cinco por ciento, es decir, que por cada cien libras se obtienen sesenta y cinco de coak. (*Metallurgie par Mr. Jars.*)

Por lo demas, hay carbones que quizás seria mas ventajoso purificar en el agua que tostarlos por medio del fuego para convertirlos en coaks. Mr. De-Grignon propuso la aplicación de este método, particularmente para el carbon de Epinac; pero Mr. de Lima-re, piensa, por el contrario, que por ser dicho carbon piritoso no admite otra purificación que la del fuego y ser convertido en coaks. La legiviación ó preparación por el agua, puede servir para los carbones cargados de alumbre, vitriolo ú otras sales que aquella puede disolver; mas no para los que contienen sales insolubles en el agua.

El carbon de Montcenis, aunque dista poco del de Epinac es de una cualidad bien diferente, aunque la pierde muy pronto sino se emplea en el instante en que se estrae de la cantera, sin lo cual llega á fermentar y requiere la purificación del fuego: recientemente se han establecido hornos adecuados para esta operación.

El carbon de Rive-de-Gier en el Leonésado, es menos betuminoso; pero al mismo tiempo un poco piritoso aunque en general es mas compacto que el de Montcenis: es muy activo su fuego y muy durable: produce una llama roja, intensa y abundante; su peso cuando está desazufrado es de cincuenta y cuatro libras por cada picúbico; y en este estado no pesa menos que el carbon nativo de San Chaumont, que aunque bastante inmediato al de Rive-de-Gier, es de una cualidad bien diversa, porque es friable, ligero y casi de la misma naturaleza que el de Montcenis, si bien es un poco menos piritoso: nativo pesa tambien cincuenta y cuatro libras por cada picúbico, que se quedan en treinta y seis despues del desazufrado.

De todos los métodos conocidos para depurar el carbon, el que se practica en las cercanías de Gaud,

es uno de los mejores: se sirven de los carbones nativos, de Mons y de Valenciennes, y el coak está tan bien preparado, segun dice Mr. de Limare, que de él se sirven sin inconveniente para blanquear las batistas y otras telas finas. Se le depura en hornos rodeados de ladrillos dejando conductos abiertos para dirigir el aire á donde hay necesidad; pero se asegura que el método de Ling que mereció la aprobación del gobierno es aún mas ventajoso. Creemos concluir mas oportunamente este artículo apuntando el resultado de los experimentos que se hicieron en Trianon, el 12 de enero de 1779, con carbon del Borbonesado que se desazufó en París por el método de Ling. Estos experimentos acreditan incontestablemente que el carbon preparado por este procedimiento, es superior á todas las materias combustibles, y particularmente al carbon mineral crudo, tanto para el uso doméstico como para la metalurgia, pues queda demostrado:

1.º Que el carbon así preparado aunque disminuye de masa despues que se depura, mantiene el fuego por mas tiempo que igual volumen de carbon crudo.

2.º Que produce infinitamente mas calor, puesto que en un tiempo dado, é igual, masas metálicas del mismo volumen adquieren mas calor sin arder.

3.º Que este carbon de piedra así preparado, es mucho mas cómodo para los industriales á quienes no sufocan entonces los vapores sulfurosos y betuminosos que se exhalan del carbon crudo.

4.º Que este carbon preparado es mucho mas económico, tanto por las aplicaciones que pueden dársele, pues se consume mas paulatinamente que el carbon crudo, quanto porque siendo mas ligero, es menos costoso el trasporte.

5.º Que la preciosa propiedad que tiene el carbon

preparado por este método, para ductilizar y mejorar el hierro mas agrio, le hacen acreedor á ser preferido no tan solo al carbon crudo, mas tambien al carbon vegetal.

6.º Que finalmente el carbon de piedra purificado por este método, puede servir para todos los usos en que se emplea el carbon vegetal, y esto con gran ventaja; pues cuatro libras de este carbon depurado, producen el mismo efecto que doce libras de carbon vegetal.

Dos especies de carbon hemos distinguido; el uno que se llama carbon seco, produce al arder una llama ligera, y su peso y volumen decrecen al ser convertido en brasa; y el otro que se llama carbon liquidable, que produce un calor mas vivo, y se hincha y aglutina al arder. No nos parece fuera del caso añadir algunas observaciones importantes, que nos han sido comunicadas por Mr. Faujas de Saint-Foud; este sabio naturalista distingue como nosotros el carbon seco del carbon liquidable; pero ha observado además, que cada una de estas dos especies de carbon, pertenecen á un terreno de una naturaleza particular; que los carbones secos solo se encuentran en los terrenos calcáreos, y los otros carbones en los terrenos graníticos y esquistosos; segun el citado naturalista pudo persuadirse examinando varias minas en Francia, Inglaterra y Escocia. Hé aqui segun Mr. Faujas, cual es la cualidad de ambos carbones y de qué manera se presenta cada uno de ellos.

El carbon seco se encuentra en masas continuas, y por tanto puede conseguirse en gruesas porciones. Está dispuesto por lechos alternativos como cualquier otro carbon mineral. Si se examinan atentamente los lechos superiores, se pueden reconocer los caracteres del vegetal, apareciendo algunas veces conchas bien conservadas, cuyo nacar poca alteración sufrió: al lle-

gar á las capas inferiores se hace mejor la cualidad del carbon; su tegido es mas apretado, su sustancia mas homogénea: ofrece en su fractura superficies lisas y muchas veces brillantes como la del azabache; si carece de brillo su grano es apretado, compacto y el mineral jamás es luminoso.

Cuando el carbon seco es de buena cualidad, esparce al arder una llama viva, ligera, azulada por la punta y bastante parecida á la que produce un leño encendido: al paso que el carbon va haciéndose asca, se agrieta y hiende en varios sentidos; pierde cuando menos un tercio de su peso y volúmen, al convertirse, en brasa, y sus cenizas son blanquecinas como las de la madera.

Mr. Faujas tuvo la bondad de hacernos examinar algunos carbones secos que despues de purificados, presentaban evidentemente las fibras leñosas y hasta las capas concéntricas de la madera; difíciles antes de reconocer cuando su organizacion no se pusiera en descubierto, una vez depurado el mineral.

Cuando este se enciende, segun sus diferentes cualidades, exhala un olor mas ó menos desagradable y fuerte: es menos intenso algunas veces; pero siempre empireumático, fétido, nauseabundo, del mismo modo que el hígado de azufre volátil. Observa además, Mr. Faujas, que estos carbones secos aunque menos betuminosos en apariencia, que los liquidables, lo son realmente mas; pues producen un quinto mas de betun y un tercio mas de agua alcalizada.

El carbon pegajoso que tambien se llama craso, difiere del carbon seco en que se hincha durante la combustion, mientras que el carbon seco se contrae: el primero aumenta de volúmen, por lo menos una tercera parte, presentando poros ó intersticios análogos á los de una lava esponjosa, que se reconocen fácilmente cuando está apagado. Despojada asi de el agua,

el álcali y el betun, recibe el nombre de carbon depurado en Francia, y de coak en Inglaterra. Se convierte en una ceniza de color gris, y ya se le emplee en grandes porciones ó en masa, se aglutina en los hornos, de tal modo que á veces hay necesidad de romper las masas que forma á fin de que no intercepten el paso al aire, y de que el fuego no pierda su actividad.

El carbon craso produce una llama que se eleva menos, pero es mucho mas viva y enérgica que la de el carbon seco: dá un calor mas fuerte y duradero, desprendiendo un humo mas resinoso que alcalescente, que carece del olor fétido, peculiar á la mayor parte de los demas carbones, y cuando muy atenuado suele esparcir un olor de succino. Este carbon está compuesto de pequeñas láminas muy delgadas, muy lucientes y dispuestas sin orden. Si las láminas son poco adherentes, el carbon es muy quebradizo, siendo conocido en Flandes con el nombre de hulla, y con el de carbon menudo en el Forez y el Leonésado; pero otras veces estas láminas mas sólidas y mas adherentes entre si, comunican al carbon una firme continuidad, y entonces puede desprenderse de la cantera en grandes trozos.

Este carbon sólido es el mas estimado: sus láminas suelen estar dispuestas en estrias longitudinales, y de un negro muy brillante: pero la brillantez de este carbon difiere de la del carbon seco, en que este último aunque muy luciente, tiene un grano apretado y unido, cuyo natural pulimento es como untuoso; mientras que las láminas del carbon craso tienen una apariencia vitrea y brillante.

Tambien observó Mr. Faujas, que algunas veces en el carbon craso, la materia betuminosa parece afectar la forma cúbica: dice que particularmente en los carbones de Edimburgo que se esplotan en sus

cercanías, y en las de Glasgow, se encuentran con frecuencia algunas porciones que solo parecen compuestas de una multitud de pequeños cubos betuminosos, que aunque encajados los unos en los otros se desprenden fácilmente.

Asi mismo se encuentran en esta clase de carbonos; ora partículas leñosas bien caracterizadas, ora maderas piritizadas, y especialmente diversas impresiones de vegetales parecidos á cañas y á otras plantas fáciles de reconocer: todas dichas impresiones aparecen en relieve por una parte y en hueco por otra, y la sustancia de la planta ha desaparecido, bien porque haya sido destruida por la podredumbre, ó bien porque se haya carbonizado. Nota Mr. Faujas y con razon, que seria muy importante el comparar esas especies de impresiones y ver si media alguna diferencia entre las que se hallan en los carbonos de los terrenos calcáreos y las que aparecen en los carbonos de los terrenos graníticos.

Respecto á la situacion de las minas de carbon seco en los terrenos calcareos que son los únicos en que aquel se encuentran, segun Mr. Faujas, observa este acreditado mineralogista, que cuando una mina de carbon encuéntrase por ejemplo en las partes calcáreas de los Alpes al pie de algun risco enteramente despojado de tierra vegetal y donde la tierra está al descubierto, percibese de repente la interrupcion de la roca calcárea en el parage donde se encuentra el carbon cuyas primeras capas yacen bajo una especie de montículo de arcilla pura ó mezclada con marga ó arena cuarzosa. Por medio de la sonda salen la arcilla mas ó menos pura; el carbon, la piedra calcárea generalmente foliácea, y algunas veces maderas carbonizadas, que conservan sus caracteres leñosos y contienen mezcla de conchas: á estas primeras capas suceden lechos de arcilla, de piedra calcárea ó de

carbon cuyo espesor es vario. La inclinacion de estas capas es igual á la de la base que les sirve de apoyo, siendo de notar que con frecuencia la materia misma del carbon, se muestra adherente á la piedra calcárea, y que en los puntos de contacto las moléculas del carbon de tal modo están mezcladas y confundidas con las de la piedra, que puede remontarse á la misma época la formacion de las sustancias calcáreas y carboníferas.

Por el contrario, las minas de carbon liquidable que están situadas en las montañas graníticas ó esquitosas, han sido depositadas entre las cavidades donde las corrientes del mar han trasportado las arcillas, las arenas y las micas, juntamente con las materias vegetales. Algunas veces las olas han arrastrado piedras de diversas especies, y dieron formacion á esos montones de cantos rodados que aparecen asi debajo como encima del carbon: otras veces los árboles y otros vegetales han sido acumulados sobre las arenas ó sobre las arcillas, formando capas paralelas si han sido depositados sobre un terreno unido y horizontal; pero solo han formado masas ó congeries irregulares, lechos tortuosos interrumpidos e inclinados, si el depósito se verificó sobre una base pendiente ó desigual, siendo de notar, que en ningun caso descansa inmediatamente el carbon sobre el granito.

Mr. Faujas observó que existe constantemente una capa de gres, de arena cuarzosa ó de piedras vitreas, rodadas y redondeadas por el frotamiento, entre los granitos y las capas de carbon; y si estas mismas capas comprenden lechos intermedios de arcilla en masa ó de arcilla foliácea, estas arcillas igualmente están separadas del granito por las arenas, los gres, las piedras rodadas, ó por otras materias procedentes de la descomposicion de las rocas vitreas: tales son las diferencias que por su modo de yacer en los terrenos

calcáreos y en los graníticos y esquitosos pueden establecerse entre los carbones secos y los crasos segun la opinion de Mr. Faujas.

Con harta fundamento presume este naturalista que los carbones que se hallan siempre en los terrenos calcáreos, son de formacion contemporánea de las sustancias conchíferas: la materia de estos carbones mezclóse con la sustancia animal de los mariscos, cuyos despojos han formado los bancos de piedra calcárea; y las maderas que convertidas en carbon seco, se hallaron colocadas en medio de esa porcion de materias alcalescentes, se han impregnado del álcali volátil desprendido: esto nos esplica por qué este carbon despues de destilado produce una cantidad de álcali que dos ó tres veces escede á la que se consigue de los carbones crasos.

A las causas que influyen en la diferencia que se observa entre el carbon craso y el seco, podemos añadir lo que influye la tierra que en el último se halla en muy corta cantidad, entrando por el contrario en gran porción para constituir los carbones crasos: dicha tierra es limosa, y como está mezclada con mayor cantidad de materias vítreas que de sustancias calcáreas, pudiera suceder que los carbones crasos se encontrasen no mas que en los terrenos graníticos y esquitosos: por esta razon como la tierra limosa se hincha y aumenta de volumen cuando se somete á la accion del fuego, comunica á los carbones crasos la misma propiedad de hincharse, aglutinarse y adherirse los unos á los otros, si llegan á recibir la accion del fuego.

Cuanto mas se multipliquen las observaciones sobre los carbones de piedra, tanto mejor se reconocerán en sus capas, y sobre todo en los lechos superiores, las huellas de diferentes especies vegetales. «He visto (nos escribe Mr. de Morveau) en todas las minas

de carbon de Rivé-de-Gier, de Saint-Chaumont y de Saint-Berain, impresiones de plantas, como cola de caballo, galio, juncos cuya corteza es muy visible, y del mismo modo se conocé la existencia de un fruto parecido al del pino, y la de una gran cantidad de helechos. Por un lado los tallos de estos últimos aparecian en relieve, y las hojas en hueco, y por el otro lado los tallos en hueco y las hojas en relieve. Cuando las esquitas donde están dichas impresiones son muy micáceas como en un pedazo que encontré en Saint-Berain distínguese perfectamente en ellas, la sustancia misma de la planta y de las hojas, con una película negra, que aunque muy delgada, no es difícil separar. En el gabinete de Mr. le Camus, de Leon, he visto en una de estas esquitas de Saint-Chaumont un fruto redondo de una pulgada de espesor, cuya seccion presenta tres capas concéntricas, creyéndose que es una especie de nuez vómica.

Todas estas impresiones vegetales, concluyen de demostrar el verdadero origen de los carbones de piedra, que no son otra cosa que depósitos de varias plantas, cuyo aceite, andando el tiempo, se convirtió en betun por su mezcla con los ácidos de la tierra. Pero cuando los vegetales conservan mas ó menos los caracteres exteriores de su primitiva naturaleza, cuando ofrecen aun, casi por entero su contestura y configuracion, y cuando los aceites y otros principios inflamables que contienen, no han sido de todo punto convertidos en betun, resultan entonces vegetales fósiles, que aun no poseen todas las cualidades del carbon mineral, y que por su estado intermedio entre este carbon y la madera comun dan un nuevo indicio, y justifican plenamente su origen, que solo puede atribuirse á los vegetales.

Encuéntanse particularmente capas ó conjuntos de madera fósil en Hoen y Stock-Hausen, en el pais

de Nassau; en Saffeld, cerca de Heiligenbrom, en el pais de Dillembourg, en Alemania, en Weteravia etc.; tambien las hay en Francia, y se ha descubierto una de estas selvas subterráneas entre Bour-en-Bresse y Lons-le-Saunier; pero no tan solo en algunas regiones particulares, apareceu estas maderas fósiles; encuéntranse tambien en la mayor parte de los terrenos que contienen carbones de piedra, y en otra infinidad de lugares.

Estas maderas fósiles tienen mucha analogia con el carbon de piedra por su color, por su disposicion en capas, por las tierras que separan los diversos lechos, por las sales que resultan, etc.; pero difieren por caractéres esenciales. El poco betun que contienen, es menos craso que el de los carbones, su sustancia vegetal, y las materias térreas que abriga, casi no han sido alteradas por tan corta cantidad de betun, y en fin, estas maderas fósiles encuéntranse comunmente mas cerca de la superficie del terreno que los carbones de piedra, cuya primer organizacion, frecuentemente ha sido destruida, y cuyos aceites todos han sido convertidos en betun.

Los bancos de esquita, de arcilla ó de gres, que encierran y cubren las minas de carbon de piedra, á su vez están cubiertos en las inmediaciones de los antiguos volcanes, por capas de lava separadas casi siempre de los carbones por un pequeño espesor de tierra. Mr. Faujas hizo esta observacion cerca de Puy, en Velai cerca de Gensac, en Vivarais, en Massarse, en el Nivernais, en varios lugares de la Escocia y particularmente en las minas de Glasgow, y en las que pertenecen al lord Dundonal. Estas lavas solo pudieron penetrar hasta las capas de carbon despues de formado este, y el estar cubiertos por la tierra que le sirvió de techo, los ha preservado de la inflamacion que hubiera producido el contacto de la lava fundida.

DEL BETUN.

Aunque los betunes se presentan bajo diferentes formas, ó mas bien en estados diferentes, tanto por su consistencia como por su color, no tienen mas que un origen primitivo, modificado despues por causas secundarias. La nafta, el petróleo, el asfalto, la pez de montaña, el succino, el ámbar gris, el jayet ó azabache; en una palabra, todos los betunes proceden originariamente de los aceites animales ó vegetales alterados por la mezcla de los ácidos; pero aunque el azufre proviene tambien de las sustancias organizadas, no debe contarse en el número de los betunes, porque no contiene aceite, y solo está compuesto del fuego fijo de estas mismas sustancias, combinado con el ácido vitriólico.

Las materias betuminosas ó bien son sólidas como el succino y el jayet, ó líquidas como el petróleo y la nafta, ó bien viscosas, es decir, de una consistencia media entre el sólido y el líquido, como sucede al asfalto y á la pez de montaña. Otras sustancias mas duras, entre las que se hallan las esquitas betuminosas y los carbones de piedra solo son tierras vegetales ó limosas, mas ó menos impregnadas de betun.

La nafta es el betun líquido mas fluido, mas ligero, mas trasparente y mas inflamable. El petróleo aunque líquido y fluido es generalmente colorado, y menos límpido que la nafta. Estos dos betunés no se endurecen ni coagulan al aire, y puede decirse que son los aceites mas ténues y volátiles del betun. El