

que, en esta época, la acción reductora es insuficiente por la inferioridad relativa de las materias carbonadas, mientras que, en el caso actual, la insuficiencia resulta de la atenuación de su potencia virtual.

Estos hechos son, incontestablemente, muy favorables á la teoría de las dos funciones simultáneas de las hojas. M. Corenwinder apoya ésta en otras numerosas observaciones fáciles de repetir.

Pónganse hojas adultas de maiz, perfectamente verdes, bajo la campana del aparato ántes descrito, y se comprobará que, durante el día y en pleno aire, no expiran la menor cantidad de ácido carbónico.

¿Si se pudiera quitar á estas hojas la materia verde, que ejerce esencialmente la función asimiladora, se evidenciaría acaso la otra función disimulada, la respiración?

La misma naturaleza se encarga de facilitarnos esta operación. Todo el mundo sabe que existe una variedad de maiz de hojas empenachadas, que tiene con frecuencia hojas blancas, desprovistas de todo rastro de sustancias verdes.

Examinando con atención las hojas empenachadas, se advierte que sus partes blancas están completamente desprovistas de clorofila en su interior. No sucede lo mismo con las hojas coloreadas en púrpura ó en negro. Estas, además de la materia colorante que las caracteriza, contienen siempre, en mayor ó menor cantidad, la materia verde disimulada. Por ello gozan de la propiedad, que no tienen las hojas blancas, de absorber el ácido carbónico y de exhalar sensiblemente el oxígeno cuando se le expone al sol. Conviene insistir en estos fenómenos, pues, por no haberlos observado con detenimiento, autores modernos presentan en sus obras las hojas coloreadas en general como privadas de la función de asimilación.

Haciendo el precedente experimento con hojas blancas, se comprueba que expiran durante el día cantidades sensibles de ácido carbónico.

Senebier habia observado que los penachos amarillos y rojos del amaranto tricolor no dan oxígeno durante su exposición al sol; pero que las hojas del amaranto rojo tienen al contrario esta propiedad. De igual modo las hojas naturalmente verdes, que cambian de color al fin de su vida, como las de la viña del Canadá, por ejemplo, cesan completamente de absorber el ácido carbónico y de exhalar el oxígeno. M. Corenwinder ha demostrado precedentemente que las hojas mustias, que están á punto de caer, esperecen constantemente ácido carbónico. El hecho parece general, pero entónces no es un fenómeno de vitalidad lo que se manifiesta, sino un acto de decrepitud que persevera y aumenta despues de la caída de las hojas.

Los mismos fenómenos se observan respecto á otras plantas, en las cuales ciertas hojas no contienen completamente la materia verde, especialmente las

del arce empenachado, que decora tan agradablemente nuestros jardines en el verano.

En Agosto de 1868 M. Corenwinder cogió de un mismo arce hojas blancas y otras completamente verdes, que analizó bajo el punto de vista del ázoe, y encontró los resultados siguientes:

HOJAS BLANCAS.

Materias azoadas en 100 gramos secados á 100°... 17 gramos 06:

HOJAS VERDES.

Materias azoadas en 100 gramos secados á 100°... 13,75.

Resulta, pues, que se encuentran muchos más elementos azoados en las hojas blancas que en las que contiene la clorofila. Recíprocamente los últimos son más ricos en sustancias carbonadas. Estas dos observaciones confirman de un modo evidente la teoría de M. Corenwinder.

En resúmen, se puede deducir de todos los análisis y de las experiencias que acabamos de analizar, que existen en los vegetales, en todas las edades de su vida, dos funciones distintas que tienen dos centros de acción diferentes; una es la respiración que depende de los cuerpos organizados azoados, y otra es la asimilación del carbono que tiene su asiento en organismos especiales formados principal, sino exclusivamente, de elementos ternarios.

Esta teoría da una explicación natural de todas las observaciones hechas sobre la fisiología de las hojas. M. Corenwinder espera aplicarla pronto y mostrar su fuerza, explicando con ella el origen del carbono en los vegetales.

EL COMETA COGGIA.

Ya no vivimos en tiempos en que la aparición de un cometa anuncie la caída de los imperios ó la venida de peste ó de otras plagas. Tampoco tememos ya que tropiecen con la tierra; pero si la vista de estos astros errantes no despiertan ningún sentimiento de terror, fállanos mucho para conocer de un modo preciso su origen y su constitución física.

En su conjunto, la materia de un cometa obedece á las leyes de la atracción universal. Newton lo demostró respecto al gran cometa de 1680; pero una fuerza de esta especie no da cuenta, sino con gran dificultad, de la formación de la cabellera en el momento en que el astro se aproxima al sol, y de las singulares transformaciones que á veces experimenta el núcleo en el intervalo de algunas horas. ¿Cuál es la naturaleza física de un cometa? Tal es la pregunta que se hacen los astrónomos y á la que procuran responder por todos los medios posibles.

Se sabe hace muchos años que la luz de los cometas es, en parte, tomada al sol. Si se examinan, en

efecto, con prismas birefringentes los rayos que nos llegan de uno de estos astros, se ve que dichos rayos son polarizados en el plano que contiene el sol, el cometa y el ojo del observador; tienen, pues, las propiedades de rayos luminosos, reflejados por la materia del cometa. Por otra parte, se puede calcular con bastante aproximación los resplandores sucesivos de un cometa, comparándolo á un cuerpo no luminoso iluminado por el sol, y cuyas distancias con respecto al sol y á la tierra cambien sin cesar.

La materia de los cometas no forma un conjunto sólido ó líquido; es un gas ó una sustancia análoga, porque, al través de ella, pueden verse estrellas más pequeñas, y este gas es muy poco denso, porque jamás se ha podido comprobar que produzca una desviación apreciable en los rayos de luz que lo atraviesan. Estos gases no están, al parecer, enérgicamente retenidos alrededor del núcleo, porque, desde que intervienen fuerzas extrañas, se prolongan en inmensa cabellera y pueden llegar hasta á separarse de la masa del cometa, para permanecer diseminados en el espacio. Con frecuencia se ha advertido que los cometas periódicos, los que en épocas próximas vuelven á la vecindad de la tierra, disminuyen progresivamente de brillo, pareciendo cada vez más pequeños, como si abandonasen una porción de su materia á lo largo de su órbita.

Tales han sido nuestros conocimientos sobre los cometas hasta la época en que el espectróscopo, llegando á ser instrumento astronómico, ha aumentado con un nuevo orden de hechos los anteriormente reunidos.

El análisis espectral astronómico no asciende más allá de 1860, y desde entonces un sólo bello cometa, visible á simple vista y dotado de gran brillantez, el de 1861, apareció en nuestro horizonte. Aún en esta época los astrónomos tenían malos instrumentos, y no se obtuvieron de la observación espectral resultados muy importantes.

Desde 1861 á 1873 ningún cometa brillante atravesó el cielo, y los esfuerzos de los físicos y de los espectroscopistas se concentraron en astros que apenas eran visibles por medio de las más poderosas ecuatoriales. A pesar de estas malas condiciones, mister Huggins, el padre Secchi, M. Vogel, los señores Wolf y Rayet, y otros, han podido comprobar que la luz de los cometas, en parte polarizada, procedía de dos distintas fuentes.

El espectro de un cometa cualquiera se compone, desde que es visible, de tres fajas brillantes (una en el amarillo verdoso, otra inmediata á las líneas β y la tercera en el violeta), á las cuales se sobrepone un espectro continuo, ó que parece serlo, del rojo al violeta. Las tres fajas brillantes están producidas por la luz propia del cometa é indican la existencia de un gas incandescente. El espectro continuo tiene por

origen la luz reflejada del sol, ó la producida por algunos cuerpos sólidos ó líquidos embebidos en la masa del cometa. En cada uno de los astros que se estudian, predomina uno de estos espectros, y esta relación de intensidad forma para cada cual de ellos una señal distinta.

El espectróscopo ha hecho incuestionable el doble origen de la luz de los cometas; pero este instrumento no ha podido todavía dar á conocer la naturaleza del gas del cometa. Conviene saber que un espectro de cometa brillante, para los astrónomos, por supuesto, no es visible sino cuando la luz del cometa ha sido concentrada en la abertura del espectróscopo por una lente de 30 centímetros, y que, aún entonces, es preciso que el observador se coloque en la oscuridad completa. Con un espectro tan pálido se comprende bien lo difíciles que son las medidas de refrangibilidad y la incertidumbre que debe haber siempre en una determinación de este género.

Las fajas brillantes del espectro de los cometas presentan, además, una apariencia que dificulta la medida de la anchura de la onda. Estas fajas se determinan con claridad del lado del rojo, pero su intensidad decrece lentamente y de un modo continuo hacia el violeta; de modo que, por esta parte, no son determinadas, y las señales se hacen forzosamente en la parte menos refrangible. Por todas estas razones los astrónomos no se han puesto de acuerdo sobre la naturaleza de los gases de los cometas.

En 1866, Huggins deducía que, como las nebulosas, los cometas están en su mayor parte formados de ázoe. En 1868, y á consecuencia de observaciones más completas, la idea de la existencia del ázoe fué abandonada, y este astrónomo suponía que la porción gaseosa de los cometas estaba compuesta de carbono, mantenido en estado de vapor por una temperatura extraordinariamente elevada.

El doctor Vogel, del observatorio de Botkamps, no cree en la asimilación de las fajas brillantes del espectro de los cometas con las fajas de un compuesto del carbono, y, manteniéndose en los límites de los hechos bien comprobados, deduce de sus investigaciones de 1864 á 1871 que una parte de la luz de los cometas es debida á un gas incandescente.

Véanse, pues, las cuestiones que los astrónomos tienen que resolver ántes de formular una teoría, por poco completa que sea, sobre la constitución física de los cometas. La llegada del cometa Coggia, que desde los primeros días se sabía iba á estar muy brillante, ha sido saludada con entusiasmo, pero, á pesar de los esfuerzos de gran número de espectroscopistas, las observaciones no han producido todos los resultados que se esperaban.

El cometa Coggia ha sido descubierto, según se sabe, en el observatorio de Marsella en la noche del 17 al 18 de Abril. Su apariencia no se diferenciaba mu-

cho de la de los cometas telescópicos ordinarios: una masa circular de unos 4' de diámetro con una condensación en el centro. Los que están familiarizados con la fisonomía de estos pequeños astros, advertían el gran brillo y la grande y singular nitidez del núcleo comparable á una estrella.

La forma del cometa no cambió hasta los primeros días de Junio, pero, á partir de este momento, la masa gaseosa se descentraliza con relacion al punto brillante, alargándose del lado opuesto al sol, y el día 7 el cometa tenia una cola de unos 8' de longitud aparente.

Siendo ya más brillante, el astro se prestaba al exámen espectroscópico, y se reconocía que el núcleo daba un espectro continuo, y la nebulosidad circundante, el espectro de las tres fajas clásicas. El núcleo era, pues, un cuerpo sólido ó líquido, y la cabellera una materia gaseosa.

Hasta el 22 de Junio próximamente no hubo más cambios en el cometa que el aumento de brillo producido por su movimiento rápido hácia el sol y la tierra, y el aumento constante de la longitud de la cola; pero desde esta fecha cambia la forma del núcleo. La materia del cometa parece comprendida entre dos superficies parabólicas, de las que una, la interior, tendria por altura el punto brillante. La cola presentaba, en efecto, un contorno exterior parabólico, y era más brillante en las orillas que en el centro, como si estuviera hueca.

El 1.º de Julio, la proporción que existia entre las porciones derecha é izquierda de la cabellera, desapareció; la parte izquierda era mucho más luminosa, y el núcleo brillante parecia un poco difuso.

El 5 de Julio tenia distinta apariencia. La falta de simetría de la cola era indudable. La mayor parte de su materia parecia inclinarse á la izquierda. Cerca del núcleo y hácia la cabeza habia como un abanico de luz, y este abanico parecia inclinarse á la izquierda.

El 13 de Julio el abanico luminoso se inclinó por completo á la izquierda, y la falta de simetría pudo verse hasta con los anteojos más pequeños. La cola era magnífica.

El 14 de Julio presenciamos el último cambio en el aspecto del núcleo. El abanico de luz que divergia hácia la izquierda á partir del núcleo, en vez de terminar por un arco de círculo, acababa con dos pequeños penachos encorvados á derecha y á izquierda. El de la izquierda continuaba siendo más intenso que el de la derecha.

A partir del 15 el cometa no ha podido ser observado en Francia, desapareciendo para nosotros en el momento en que empezaba la formación en el núcleo de plumeritos, zonas luminosas y penachos... tan bien descritos por Bond, por el padre Secchi y por Donati, respecto al cometa de 1858. Los astrónomos del Norte de Europa y los del hemisferio austral, á quienes

desde hacia tiempo se les habia anunciado la llegada del cometa, podrán sin duda continuar los estudios comenzados en Europa y escribir el segundo capítulo de la historia del cometa.

Al mismo tiempo que el núcleo figuraba los cambios de forma que hemos intentado describir, el espectro experimentaba algunas modificaciones correlativas. En su origen el espectro continuo del núcleo era extraordinariamente estrecho y visible sólo para una posición determinada de la abertura; la porción sólida ó líquida del cometa era, pues, muy limitada. Con el tiempo esta limitación se hizo menor. El espectro continuo parecia más ancho y observable en una zona más extensa del astro. En los últimos días, finalmente, el espectro del núcleo se convirtió en difuso, y su brillo hacia desaparecer las tres fajas luminosas. Este acrecentamiento de la importancia del espectro continuo, coincidiendo con la difusión progresiva del núcleo y la formación del abanico de luz de que hemos hablado, parecia probar que la materia sólida ó líquida del núcleo se habia esparcido poco á poco en toda la cabeza del cometa.

(Revue Scientifique.)

BOLETIN DE LAS ASOCIACIONES CIENTÍFICAS.

Academia de Ciencias de Paris.

3 AGOSTO.

M. Daubrée presenta muestras de un meteorito que cayó el 20 de Mayo último en un pueblo de Turquía. Su peso no es más que de tres kilogramos; en la masa terrosa, compuesta de diversos silicatos que forman la mayor parte, se encuentra un gran número de nodulos de hierro nickelado y de hierro sulfurado, y una multitud de pequeños granos negros de hierro cromado.

—M. Faye presenta una serie de dibujos destinados á hacer más comprensible su teoría de las manchas solares, las cuales no son, segun él, más que movimientos en torbellino de la atmósfera del sol. Al enseñar estos dibujos, que representan una gradación de los torbellinos, desde los más sencillos que se producen en los rios rápidos, como el Rhin, y las diferentes corrientes especiales de las trombas, tornados y ciclones, hasta las manchas solares, constituidas por torbellinos cuya dirección es con frecuencia muy complicada; M. Faye expone de nuevo su teoría con una abundancia de expresiones pintorescas y una esferescencia de imaginación capaces de seducir á los poetas de ambos mundos.

—M. Faye presenta en seguida un trabajo de M. Greetz, que, segun dice, ha intentado una verdadera renovación de la dinámica. Desde que los fenómenos cuyo estudio constituye la dinámica, no son considerados como hechos físicos ordinarios, sino, más bien, como modos del movimiento del éter, vibraciones de un fluido particular que pueden comunicarse á los átomos de la materia, desde que los progresos de la ciencia tienden á una majestuosa síntesis englobando el universo, la necesidad de la armonización de