

CHAPITRE HUITIÈME

ANALYSE SPECTRALE DES CORPS CÉLESTES.

359. Depuis quelques années, la science possède un nouveau et merveilleux moyen pour étudier la constitution des astres : ce moyen consiste dans l'analyse de la lumière qu'ils nous envoient, à l'aide d'un prisme à travers lequel on la fait passer pour la décomposer en ses parties constituantes.

Supposons que nous soyons placés dans une chambre obscure, c'est-à-dire dans une chambre dont toutes les ouvertures aient été hermétiquement fermées par des volets pleins, de manière à empêcher toute lumière du dehors de pénétrer à l'intérieur. Si l'on vient à percer un petit trou dans une plaque mince faisant partie d'un des volets et recevant directement la lumière du soleil sur sa face extérieure, la lumière solaire pénétrera par le trou à l'intérieur de la chambre et ira tomber sur la paroi opposée ou sur le sol. Dans le trajet, ce faisceau de lumière sera rendu visible par les poussières qui sont toujours répandues dans l'air en quantité plus ou moins grande, et qui se trouveront ainsi éclairées. En plaçant un écran blanc sur le passage de ce faisceau lumineux, de manière que la lumière tombe d'aplomb sur sa surface, on y verra une image ronde et blanche du soleil, image qui sera plus ou moins grande suivant que l'écran sera plus ou moins éloigné du trou.

Les choses étant dans cet état, imaginons que, sur le trajet du faisceau lumineux, on place un prisme de verre à section triangulaire, de manière que la lumière tombe obliquement sur une des faces de ce prisme, et qu'ensuite, après l'avoir traversé, elle en sorte par la face voisine inclinée d'une certaine quantité sur la première : la lumière se réfractera dans son passage à travers le prisme. Le faisceau lumineux, que l'on ne cessera pas de voir dans toute sa longueur, grâce à la présence des poussières de l'air, semblera brisé au point où il traversera le prisme, et replié suivant une direction faisant un angle notable avec sa direction primitive.

Si l'on fait tomber de nouveau ce faisceau de lumière sur l'écran, on ne verra plus comme précédemment une image ronde et blanche du soleil, mais une image allongée et diversement colorée : cette image présentera dans ses diverses parties, et avec beaucoup de vivacité, la suite des couleurs de l'arc en ciel :

Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge.
c'est elle que l'on désigne sous le nom de *spectre solaire*.

Cette belle expérience a été faite pour la première fois par Newton, au commencement du XVIII^e siècle. Voici comment Newton l'a expliquée. Le prisme a la propriété de changer la direction des rayons de lumière qui le traversent; mais il dévie plus ou moins fortement ces rayons de lumière, suivant qu'ils sont de telle ou telle nature, bleus, jaunes, rouges, etc. La lumière blanche, celle qui nous vient du soleil, est composée d'un certain nombre de lumières simples, diversement colorées; lorsqu'un rayon de cette lumière blanche vient traverser un prisme, chacune des lumières composantes éprouve une déviation spéciale, différente de celle des autres lumières avec lesquelles elle se trouvait mêlée tout d'abord; ces diverses lumières composantes de la lumière blanche suivent donc chacune un chemin particulier, au delà du prisme; elles se séparent les unes des autres, et vont former sur l'écran autant d'images partielles dont l'ensemble constitue le spectre solaire.

Si, étant toujours à l'intérieur de la chambre obscure, on regarde le trou par lequel entre la lumière du jour, en mettant le prisme de verre devant son œil, on voit également une image allongée de ce trou présentant la suite des couleurs de l'arc-en-ciel. C'est encore le spectre solaire que l'on aperçoit ainsi, et c'est la manière la plus simple de l'observer. On ne doit pas, dans ce cas, opérer sur la lumière venant directement du soleil, parce qu'elle est trop vive : on regarde le trou de manière à recevoir dans l'œil de la lumière diffuse, venant par exemple de quelque nuage blanc.

Ainsi le prisme décompose la lumière. Tandis qu'en regardant à l'œil nu on ne verrait qu'une seule image de l'ouverture pratiquée dans le volet de la chambre obscure, on en voit en réalité plusieurs lorsqu'on oblige la lumière venant de cette ouverture à passer à travers le prisme avant d'entrer dans l'œil. Ces diverses images se distinguent les unes des autres par leurs couleurs différentes; mais, comme elles sont très-voisines, elles empiètent les unes sur les autres de manière à donner lieu à une image unique, allongée, sur laquelle on voit un passage insensible d'une couleur à une autre, une véritable dégradation de teinte, depuis l'extrémité qui est rouge jusqu'à celle qui est violette, en passant par les couleurs intermédiaires, jaune, verte, bleue.

Pour arriver à séparer les unes des autres, s'il est possible, ces images partielles produites par les diverses lumières simples dont se compose la lumière blanche, il est naturel de chercher

à rendre chacune de ces images extrêmement étroite, afin d'empêcher qu'elles empiètent les unes sur les autres. Il suffit pour cela de donner à l'ouverture qui laisse passer la lumière du dehors la forme d'une fente de peu de largeur, de se placer loin de cette fente pour la regarder, et de tourner le prisme de manière que ses arêtes soient parallèles à la longueur de la fente. C'est ce que fit Wollaston en 1802, un siècle après la découverte du spectre solaire par Newton. Le résultat répondit en partie à son attente : il vit le spectre, produit par la fente, divisé en plusieurs portions par quatre ou cinq raies noires transversales très-fines dont quelques-unes d'une grande netteté. En soumettant au même mode d'examen quelques lumières artificielles, telles que la flamme d'une chandelle et l'étincelle électrique, il obtint des résultats analogues, mais non identiques, à celui que lui avait donné la lumière du soleil. Mais, en se contentant de regarder ainsi simplement avec son œil à travers le prisme, Wollaston ne fit réellement qu'entrevoir le phénomène qu'il cherchait. Il était réservé à Fraunhofer de l'apercevoir dans toute sa splendeur.

En 1815, ce célèbre opticien de Munich, sans connaître la tentative faite treize ans auparavant par Wollaston, essaya de même de regarder à travers un prisme l'image spectrale d'une fente lumineuse étroite; mais, pour observer cette image dans tous ses détails, il se servit d'une lunette interposée entre le prisme et son œil. Le spectre lui apparut alors traversé non pas seulement par quatre ou cinq raies noires, mais bien par un nombre considérable de ces raies : il en vit plus de six cents. L'angle du prisme, la nature de la substance transparente dont il était formé, n'avaient, ainsi qu'il eut soin de le constater, aucune influence sur le nombre et la position de ces raies : elles appartenaient en propre à la lumière même que le prisme analysait ainsi, à la lumière solaire. Il se mit alors à fixer par des mesures précises les positions relatives d'un grand nombre de ces raies, et fit un dessin du spectre qui en renferme trois cent cinquante-quatre. Il reconnut aussi, comme Wollaston, que les spectres fournis par diverses lumières artificielles se distinguent par une disposition spéciale des raies, ou même par leur absence complète.

La découverte de Fraunhofer fixa l'attention des physiciens. Des expériences nombreuses furent entreprises pour étudier le curieux phénomène qu'il avait révélé au monde savant.

On reconnut ainsi que la lumière émise par les corps solides ou liquides incandescents produit un spectre ne présentant absolument aucune raie transversale. C'est ce qu'on constate en observant,

par exemple, un morceau de charbon en ignition, ou bien un morceau de chaux placé au milieu de la flamme de l'hydrogène en combustion.

Les gaz rendus lumineux par une température très-élevée produisent des spectres qui présentent, non pas des raies obscures comme le spectre solaire, mais au contraire des raies brillantes disposées d'une manière analogue. Ces raies brillantes varient de nombre et de position suivant la nature du corps gazeux dont on observe la lumière. Dans les décharges électriques entre les extrémités de deux fils métalliques conducteurs placées à une petite distance l'une de l'autre, il y a production d'une température très-élevée en vertu de laquelle de petites parcelles de ces fils se volatilisent; la lumière de l'étincelle est due à la fois à l'incandescence de ces parties métalliques, et à celle du gaz tel que l'air au milieu duquel la décharge a lieu : le spectre produit par cette lumière se compose de raies fines et brillantes, dont les unes sont dues aux métaux volatilisés, les autres au milieu gazeux au sein duquel le phénomène se passe.

Les raies obscures, telles que celles que Fraunhofer a découvertes en si grand nombre dans le spectre solaire, sont des raies d'absorption; elles sont dues au passage de la lumière à travers un gaz qui absorbe une partie des rayons entrant dans la composition de cette lumière. C'est ce que reconnut Brewster en 1833, en faisant passer la lumière d'une lampe à travers une certaine quantité de gaz acide nitreux : après son passage par ce gaz, la lumière produisait un spectre contenant un grand nombre de raies obscures, dont on ne voyait aucune trace, lorsque le spectre était formé par la même lumière employée directement, sans l'interposition du gaz.

Enfin un rapprochement très-remarquable a été établi entre les raies brillantes produites par un gaz incandescent et les raies obscures que ce même gaz occasionne dans le spectre d'une lumière qui le traverse : ces raies, brillantes dans un cas, obscures dans l'autre, occupent dans le spectre des places absolument identiques. Là où le gaz hydrogène, par exemple, produit une raie brillante lorsqu'il est rendu incandescent, le même gaz produit une raie obscure par l'absorption qu'il exerce sur une lumière étrangère qui vient le traverser. Cette circonstance remarquable, connue sous le nom de *renversement du spectre*, a été signalée pour la première fois par Foucault en 1849, puis établie d'une manière définitive dix ans plus tard, par M. Kirchhoff.

Les gaz de diverses natures, et les vapeurs des corps que nous

voyons habituellement à l'état solide ou liquide, les vapeurs des métaux, par exemple, donnant lieu à des systèmes de raies, soit brillantes, soit obscures, qui sont propres à chacun de ces corps gazeux, et qui diffèrent de l'un à l'autre, on comprend qu'il en résulte un caractère spécial et net auquel la nature de chaque corps peut être reconnue. L'examen des raies du spectre lumineux produit sous l'influence d'une substance gazeuse quelconque peut donc conduire à la connaissance des corps simples qui entrent dans la composition de ce gaz; de sorte qu'on a là une véritable méthode d'analyse chimique : c'est ce qui constitue l'*Analyse spectrale*.

Nous pouvons établir ici une comparaison qui contribuera certainement à faire bien comprendre la véritable nature de ce nouveau et si curieux mode d'investigation. On sait que le son provient des vibrations d'un corps élastique, vibrations qui se transmettent à l'air, et arrivent ainsi à notre oreille. Les phénomènes lumineux paraissent consister également en vibrations d'une nature différente et d'une rapidité incomparablement plus grande, qui se propagent dans l'espace par le moyen d'un fluide spécial nommé *ether*, et viennent ainsi impressionner notre œil. Il y a donc une certaine analogie entre le son et la lumière. Il arrive quelquefois qu'on entend un bruit confus, puis que, les circonstances aidant, et en prêtant l'oreille, on finit par reconnaître dans ce bruit l'ensemble des sons produits par un orchestre : on peut alors, par une propriété spéciale de notre organe de l'ouïe, distinguer chacun des sons que l'on entend, juger de la hauteur de chacun d'eux, et même, jusqu'à un certain point, reconnaître l'espèce particulière d'instrument à l'aide duquel il est produit. Dans l'analyse spectrale nous faisons quelque chose d'analogue. La lumière qu'un corps envoie directement dans notre œil y produit une sensation semblable à celle d'un bruit confus dans notre oreille; mais le prisme nous permet d'analyser cette sensation, d'en distinguer nettement les diverses parties constituantes, et de remonter ainsi jusqu'à la nature même du corps vibrant auquel est due chacune de ces parties.

§ 360. **Spectroscopes.** — Pendant longtemps le mode d'observation suivi pour examiner les spectres produits par diverses espèces de lumières était le même que celui qui avait servi à Fraunhofer pour étudier la lumière solaire. On se plaçait dans une chambre obscure où la lumière soumise à l'expérience pénétrait par une fente étroite; on recevait cette lumière sur une des faces d'un prisme placé à une assez grande distance de la fente pour que

les rayons incidents partis d'un quelconque des points de cette fente fussent à peu près parallèles entre eux; enfin, on recueillait ces rayons de lumière après leur passage à travers le prisme dans une lunette destinée à observer les effets de la réfraction opérée par ce prisme. En 1847, ce mode d'observation reçut une modification importante. On introduisit une lentille convergente entre la fente et le prisme, afin de rendre exactement parallèles entre eux les rayons de lumière partis d'un point quelconque de la fente, de diminuer beaucoup la distance de la fente au prisme et d'établir entre eux un tuyau à l'intérieur duquel passe la lumière soumise à l'examen; on supprime ainsi la nécessité de s'installer à l'intérieur d'une chambre obscure.

L'appareil destiné à l'étude spectrale d'une lumière, désigné sous le nom de *spectroscope*, se compose des trois parties suivantes

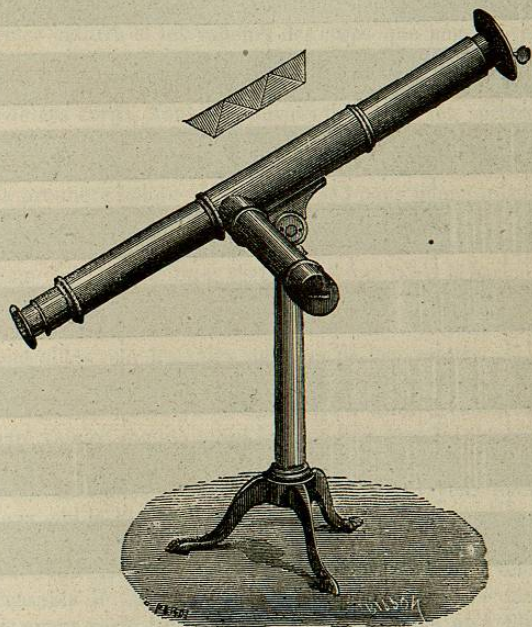


Fig. 382.

que l'on monte habituellement sur un même support : 1° un tuyau de lunette portant à la place de l'oculaire une fente étroite et

munie d'un objectif dont le foyer principal est occupé par la fente même; 2° un prisme réfringent placé tout près de cet objectif; 3° enfin une lunette véritable dont l'objectif se trouve tout près du prisme.

La première lunette, celle dont l'oculaire est remplacé par une simple fente, se nomme *collimateur*; son axe fait un certain angle avec l'axe de la seconde lunette, afin que les rayons de lumière qui pénètrent dans l'appareil par la fente du collimateur et qui

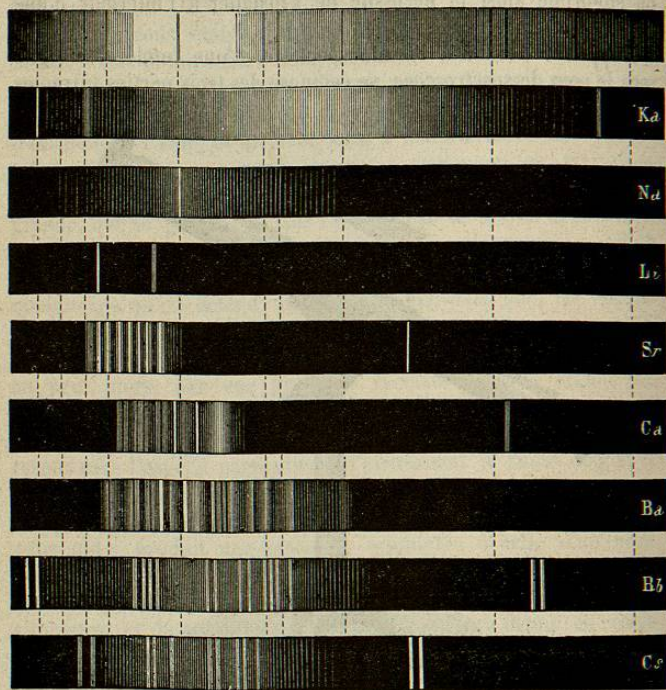


Fig. 383.

sont réfractés dans leur passage à travers le prisme, puissent parcourir la seconde lunette dans toute sa longueur, traverser son oculaire, et arriver ainsi à l'œil de l'observateur. Cet angle, que

l'axe de la lunette fait avec l'axe du collimateur, peut d'ailleurs varier à volonté, afin que l'œil puisse recevoir les rayons de différentes réfrangibilités, c'est-à-dire observer les diverses parties du spectre.

Le spectroscopie à un seul prisme n'offrant pas une assez grande dispersion pour qu'on puisse examiner les raies les plus déliées des sources lumineuses par rapport à celles du spectre solaire, on a construit des appareils contenant quatre et même six prismes. Le spectroscopie représenté sur la figure 382 est construit par M. Dubosq d'après les idées de M. Amici. On a associé deux prismes de crown à un prisme de flint compris entre eux; ce dernier ayant un angle de 90 degrés opposé à ceux des deux autres prismes.

On peut donner à ceux-ci un angle tel que le faisceau incident ressort à peu près parallèlement à lui-même.

§ 361. — Nous avons dit précédemment (§ 359) que les gaz de diverses natures et les vapeurs des corps que nous voyons habituellement à l'état solide ou liquide, donnaient lieu à des systèmes de raies, soit brillantes, soit obscures, qui sont propres à chacun de ces corps. Nous ne pouvons figurer ici les spectres caractéristiques des différents corps; il nous suffira de représenter (*fig. 383*) le spectre des vapeurs de quelques métaux.

La première bande de la figure 383 nous donne le spectre solaire; les bandes parallèles placées au dessous représentent le spectre de certains métaux: le potassium (Ka), le sodium (Na), le lithium (Li), le strontium (Sr), le calcium (Ca), le barium (Ba), le rubidium (Rb) et le cæsium (Cs). Ces deux derniers corps ont été précisément découverts au milieu d'autres métaux auxquels ils étaient alliés, par les raies spéciales de leur spectre.

§ 362. **Spectre du soleil.** — Fraunhofer n'hésitait pas à regarder les nombreuses raies noires qu'il avait découvertes dans le spectre solaire comme ayant leur origine dans la nature même de la lumière du soleil. Brewster, après avoir reconnu que ces sortes de raies sont dues à l'absorption de certains rayons lumineux par les gaz que la lumière traverse, en avait conclu que les raies de Fraunhofer étaient des raies d'absorption dues à l'atmosphère du soleil. Plus tard, lorsque M. Kirchhoff eut établi d'une manière irrécusable le fait important du *renversement du spectre* dont nous avons parlé tout à l'heure, il n'eut plus qu'à étudier avec soin les systèmes de raies brillantes produites par diverses substances gazeuses incandescentes, et à les comparer aux raies obscures que présente le spectre solaire, pour reconnaître, par la

coïncidence des unes et des autres, lesquelles de ces substances gazeuses existent réellement dans l'atmosphère du soleil.

Le fer, qui, à l'état de vapeur incandescente, fournit un spectre contenant un très-grand nombre de raies brillantes, donna lieu, sous ce rapport, à un résultat frappant : M. Kirchhoff trouva une coïncidence aussi complète que possible entre 60 de ces raies brillantes et autant de raies obscures du spectre solaire. Depuis le travail de M. Kirchhoff, le nombre de ces coïncidences relatives au fer seul a été considérablement augmenté. Il est impossible de voir là un simple effet du hasard : on ne peut s'empêcher d'en conclure, avec un degré de certitude qui est rarement surpassé et même atteint dans l'étude des phénomènes naturels, que l'atmosphère du soleil renferme du fer à l'état gazeux.

D'après les recherches de M. Kirchhoff, l'atmosphère solaire renferme encore du calcium, du magnésium, du sodium, du chrome, du nickel, et probablement, mais en petite quantité, du baryum, du cuivre et du zinc. Les mêmes recherches ont conduit leur auteur à déclarer que l'or, l'argent, le mercure, l'aluminium, le cadmium, l'étain, le plomb, l'antimoine, l'arsenic, le strontium, le lithium et le silicium ne sont pas visibles dans l'atmosphère du soleil. A la liste des corps simples dont la présence dans cette atmosphère est bien constatée, on a ajouté depuis l'hydrogène et le manganèse; l'existence du strontium, du cobalt et du cadmium a été trouvée probable.

Dès 1833, Brewster avait remarqué que les parties obscures du spectre solaire ne doivent pas être toutes attribuées à la lumière du soleil; il avait signalé certaines bandes obscures, qui sont de plus en plus marquées à mesure que le soleil descend près de l'horizon, et qu'il regardait comme dues à l'absorption de certains rayons lumineux par l'atmosphère de la terre. Ses idées ont été pleinement confirmées par M. Janssen, qui, à l'aide de spectroscopes perfectionnés et puissants, est parvenu à résoudre ces bandes obscures en raies fines et bien définies, et à démontrer, par des expériences ingénieuses et décisives, que ces raies sont bien dues au passage de la lumière solaire à travers l'atmosphère de la terre, et principalement à travers la vapeur d'eau que cette atmosphère renferme.

Dès qu'on s'est vu en possession du nouveau moyen d'investigation dont nous venons d'indiquer les brillants débuts, on a pensé naturellement à en profiter pour étudier la nature des protubérances solaires (§ 155) qui ont si vivement attiré l'attention des astronomes depuis 1842. Ces protubérances n'étant visibles que

pendant les éclipses totales de soleil, on a dû attendre qu'un phénomène de ce genre se produisit pour les observer à l'aide du spectroscopie. L'éclipse du 18 août 1868, remarquable par la longue durée de sa phase de totalité (elle est allée jusqu'à 6^m 46^s), s'y est on ne peut mieux prêtée. De nombreux observateurs avaient été envoyés pour l'observer, les uns dans l'Inde anglaise, les autres dans la presqu'île de Malacca. Tous ceux qui ont examiné la lumière des protubérances à l'aide du spectroscopie ont reconnu que cette lumière manifestait la présence d'une masse gazeuse composée principalement d'hydrogène. Mais ce qui rendra cette expédition scientifique à jamais mémorable, c'est la découverte capitale faite par l'un des observateurs dont nous venons de parler, M. Janssen, envoyé dans l'Inde anglaise par le Bureau des longitudes et l'Académie des sciences.

Dès que M. Janssen eut aperçu, pendant l'éclipse, les belles raies brillantes que la lumière des protubérances donnait dans le spectroscopie, il dit aux personnes qui l'entouraient : *Je verrai ces raies-là en dehors des éclipses*. Et, en effet, dès le lendemain il parvenait à les voir malgré la lumière éblouissante du disque solaire dont les protubérances n'étaient que des appendices. En promenant la fente de son spectroscopie sur tout le pourtour de l'astre, il voyait les raies s'allonger, se raccourcir, suivant la forme des protubérances, et parvenait ainsi à suivre tous les contours de ces masses de gaz lumineux de manière à pouvoir en faire un dessin exact. Cette méthode d'observation des protubérances solaires, découverte également en Angleterre, deux mois plus tard, par M. Lockyer, qui n'avait pas connaissance de ce qu'avait fait M. Janssen, est entrée immédiatement dans le domaine de la science.

Au point de vue des résultats obtenus pendant la courte période où elle a été appliquée, dit M. Janssen dans son rapport sur l'éclipse totale de soleil de 1868, la méthode spectro-protubérantielle a permis de constater :

1° Que les protubérances lumineuses observées pendant les éclipses totales appartiennent incontestablement aux régions circumsolaires.

2° Que ces corps sont formés d'hydrogène incandescent, et que ce gaz y prédomine, s'il n'en forme la composition exclusive.

3° Que ces corps circumsolaires sont le siège de mouvements dont aucun phénomène terrestre ne peut donner une idée; des amas de matière dont le volume est plusieurs centaines de fois plus grand que celui de la terre, se déplaçant et changeant complètement de forme dans l'espace de quelques minutes.

§ 363. — Nous avons déjà parlé (§§ 155 et 241) de la couronne lumineuse qu'on aperçoit autour de la lune et du soleil durant les éclipses totales de soleil. Ce phénomène avait attiré, de tous temps l'attention des observateurs, mais les tentatives faites pour découvrir la nature de cette couronne avaient échoué jusqu'ici. Dans son *Astronomie populaire*, Arago s'exprime en ces termes : « Je le dis avec regret, le désaccord que l'on trouve avec les observations faites en divers lieux par des astronomes également exercés, sur la couronne lumineuse, dans une seule et même éclipse, a répandu sur la question de telles obscurités, qu'il n'est maintenant possible d'arriver à aucune conclusion certaine sur la cause du phénomène. »

L'éclipse totale de soleil, observée en décembre 1871, a permis de résoudre un grand nombre des questions relatives à la couronne solaire. Voici le résumé des observations faites à Shoolor (Inde) par notre compatriote M. Janssen.

La couronne a présenté les raies de l'hydrogène dans toute son étendue visible, en certains points, jusqu'à douze et quinze minutes de hauteur. Mais si la couronne présente les raies de l'hydrogène, on doit se demander si cette lumière est émise ou réfléchie. « Si la lumière de la couronne est réfléchie, dit M. Janssen, cette lumière ne peut avoir qu'une origine solaire : elle provient de la photosphère et de la chromosphère, et son spectre doit être celui du soleil, c'est-à-dire à fond lumineux avec raies obscures. Or, telle n'est point la constitution du spectre coronal; celui-ci nous présente les raies de l'hydrogène se détachant fortement sur le fond. Il faut en conclure que le milieu coronal brille par lui-même, en grande partie au moins, et qu'il contient de l'hydrogène incandescent. » Il ne suit pas de là cependant que toute la lumière de la couronne soit de la lumière d'émission, l'étude du spectre a montré au contraire la présence de la lumière solaire réfléchie. Cette lumière coronale a donc une double origine.

« Toutes les observations, dit M. Janssen, se réunissent pour démontrer l'existence d'un milieu circumsolaire. Ce milieu se distingue et par sa température, et par la densité de la chromosphère, dont la limite, en outre, est parfaitement tranchée, ainsi que le témoignent tous les dessins des protubérances et de la chromosphère. Il y a donc lieu de lui donner un nom; je propose celui d'*enveloppe* ou *atmosphère coronale*, pour rappeler que les phénomènes lumineux de la couronne lui doivent leur origine. »

§ 364. **Spectre de la lune et des planètes.** — Les divers corps, planètes ou satellites, qui font partie de notre système solaire et qui ne sont lumineux que parce qu'ils sont éclairés par le soleil,

doivent donner lieu à des spectres ayant une grande analogie avec le spectre solaire. La lumière qui forme ces spectres émanant du soleil et nous arrivant finalement après avoir traversé l'atmosphère de la terre, on doit y trouver toutes les raies d'absorption spéciale dues au passage de cette lumière à travers l'atmosphère des corps (planètes ou satellites) qui nous la renvoient. L'examen des spectres lumineux dont il s'agit doit donc nous fournir des indications sur les atmosphères de ces corps réflecteurs. Nous allons passer en revue les divers résultats auxquels cet examen a conduit.

Il résulte des travaux de MM. Huggins, Miller, Janssen, que le spectre de la lune ne diffère en rien du spectre du soleil, soit sous le rapport de l'intensité relative des raies, soit par l'apparition ou la disparition de quelques raies. En un mot, le résultat de cette analyse spectrale de la lumière réfléchie par la lune a été complètement négatif relativement à l'existence d'une atmosphère sur la surface de notre satellite.

Le 4 janvier 1865, M. Huggins a fait une observation d'une autre nature qui l'a conduit à un résultat analogue. La lune, par son mouvement sur la voûte céleste, est venue passer sur l'étoile de la constellation des *Poissons*. Au moment où l'étoile a été occultée par le bord obscur de la lune, M. Huggins a observé attentivement le spectre formé par la lumière de cette étoile. S'il y avait une atmosphère autour de la lune, elle réfracterait la lumière venant de l'étoile au moment de l'occultation, et permettrait ainsi à l'observateur de voir cette étoile encore pendant quelque temps après que le bord de la lune serait venu réellement s'interposer entre l'étoile et son œil. Mais ce prolongement de la perception des rayons lumineux venant de l'étoile ne serait pas de même durée pour les rayons de diverses réfrangibilités : il serait d'autant plus long, que l'on considérerait des rayons de plus grande réfrangibilité. Les rayons rouges devaient donc cesser d'arriver à l'œil quelque temps avant que la chose eût lieu pour les rayons violets; en d'autres termes, le spectre lumineux de l'étoile devrait s'éteindre progressivement, en commençant par l'extrémité rouge et finissant par l'extrémité violette. M. Huggins a constaté que les choses ne se passent pas ainsi; il a vu le spectre de l'étoile s'éteindre au même instant dans les diverses parties de sa longueur, comme si un écran opaque était venu le recouvrir en s'avancant rapidement dans la direction de sa largeur; et il n'a pu apercevoir aucun changement d'intensité relative, dans ses diverses parties, au moment de son extinction.

Ces résultats négatifs, en ce qui concerne la lune, sont des