

masse granuleuse, sillonnée de rides sombres et de rides claires, et dont l'aspect général a été comparé à celui d'un fond de gravure.

Revenons maintenant aux théories par lesquelles les astronomes modernes ont cherché à rendre compte de ce que l'observation directe leur a appris touchant la constitution physique du Soleil.

D'après William Herschell, le Soleil serait formé d'un noyau solide et obscur, enveloppé de trois atmosphères concentriques : la première serait une couche de vapeurs à demi condensées, semblables aux nuages terrestres ; la seconde serait la photosphère ou sphère incandescente, qui répand autour d'elle les torrents de chaleur et de lumière qui échauffent et éclairent toutes les planètes du système ; la troisième, gazeuse et diaphane, entourerait l'astre tout entier et s'étendrait, en se raréfiant graduellement, sur une immense étendue. Cette hypothèse explique d'une manière très-satisfaisante les taches, les facules, les gerbes lumineuses, etc., qui ne seraient que des déchirures, des boutsoufflures, des projections de matières ignées, produites dans la photosphère par les dilatations inégales, les explosions, les perturbations de toute sorte qui doivent agiter cet océan de feu ; mais elle a le défaut de ne pas s'expliquer elle-même. Pourquoi un noyau solide ? pourquoi, autour de ce noyau, trois atmosphères plutôt que deux ou quatre ? A ces questions, qui se présentent naturellement à l'esprit, on ne peut répondre d'une manière satisfaisante.

Une autre hypothèse, imaginée par M. Kirchhoff, à la suite des études célèbres auxquelles ce savant s'est livré de concert avec M. Hansen sur l'analyse spectroscopique, fait du Soleil une sphère liquide entourée seulement d'une atmosphère diaphane, et veut que les taches solaires soient de véritables nuages qui prendraient naissance, au sein de cette atmosphère, par suite de refroidissements partiels dus à des causes indéterminées. Cette théorie laisse sans explication plusieurs phénomènes très-importants, tels que les facules et les gerbes lumineuses ; elle attribuerait d'ailleurs au Soleil une densité bien supérieure à celle que les calculs lui assignent. En somme, après avoir séduit au premier abord un certain nombre de savants, elle est aujourd'hui abandonnée.

Enfin, un de nos plus célèbres astronomes, M. Faye, a développé récemment, au sein de l'Académie des sciences, une nouvelle théorie qui, chose remarquable, était exposée presque en même temps à l'Académie pontificale de Rome par le P. Secchi, et à la Société royale de Londres par M. Huggins. D'après cette théorie, il faudrait considérer le Soleil comme traversant actuellement la deuxième des trois grandes phases de constitution cosmique par lesquelles notre Terre, que Descartes appelait un Soleil encroûté, a passé elle aussi, avant d'entrer dans la phase de solidification extérieure ou phase géologique. Dans cette phase, qui succède à celle de fluidité gazeuse complète, la sphère de vapeurs commence à se refroidir extérieurement ; l'attraction qui en a peu à peu groupé les éléments autrefois disséminés dans l'espace, a transformé en chaleur la force vive dont ils étaient animés. De là une in calculable élévation de température qui, dans la masse centrale, s'oppose à toute action chimique. Les corps qui composent cette masse centrale s'y trouvent donc à l'état de gaz simples ; leur pouvoir émissif et leur pouvoir absorbant se sont à peu près équilibrés, et ils conservent presque toute leur chaleur et leur lumière. C'est seulement dans les couches superficielles, où la température n'est plus guère, dit M. Faye, que de 25 à 45 fois supérieure à celle d'un foyer de locomotive, que les actions chimiques reprennent leur empire. Des combinaisons, des décompositions, des condensations, des liquéfactions s'opèrent incessamment dans cette formidable chaudière, dans cet immense Phlogéon. Des courants ascendants et descendants s'établissent de la masse centrale à la photosphère et réciproquement ; des tourbillons, des explosions, des précipitations agitent cet océan de feu essentiellement formé, comme le voulait Arago, de gaz enflammés qui répandent une chaleur prodigieuse, mais rempli de particules solides qui le rendent lumineux comme les particules solides de charbon rendent lumineuses les flammes du gaz d'éclairage de nos lampes et de nos bougies. Cette hypothèse rend parfaitement compte des phénomènes visibles à la surface du Soleil, c'est-à-dire des taches, des facules, etc. Elle est d'accord avec ce que les théories de Laplace et d'Ampère nous ont appris touchant l'origine physique des mondes. Enfin elle s'applique non-seulement au Soleil, mais à toutes les étoiles, qui sont, comme chacun sait, autant de soleils. Il faut reconnaître qu'elle répond aussi bien que l'hypothèse d'Herschell aux questions soulevées par les taches et par l'aspect général du Soleil ; qu'elle n'encourt pas, comme cette hypothèse, le reproche de ne reposer que sur une conception ingénieuse, mais arbitraire. Est-ce à dire qu'elle ne doive soulever et ne soulève dès à présent aucune objection, et que le grand problème de la constitution physique du Soleil doit être considéré comme définitivement et entièrement résolu ? Les astronomes, ceux-là même qui ont proposé ou soutenu avec le plus de conviction la nouvelle théorie, ne le pensent pas ainsi et poursuivent leurs recherches et leurs observations avec ardeur.

Un savant jésuite établi à la Conception (Chili), le père Cappelletti, a eu le bonheur d'être témoin, le 15 avril 1865, d'une éclipse totale, phénomène toujours très-favorable, comme je l'ai dit, à l'étude des phénomènes solaires. Il a communiqué ses observations au P. Secchi, dans une lettre que ce dernier a transmise à l'Académie des sciences, au mois de novembre dernier : « La première impression que je reçus après la disparition du Soleil, dit le père Cappelletti, fut celle d'une immense montagne de feu en forme de corne, de couleur rose, à 57 degrés du zénith vers le nord-ouest. Je pus observer cette protubérance pendant tout le temps que l'éclipse resta totale, c'est-à-dire pendant 22 minutes 22 secondes. Presque diamétralement opposée à celle-ci, il y en avait une autre plus petite, d'une couleur un peu plus claire et de la même forme ; sous la corne, il y avait un nuage de même couleur. J'estimai la première à 2' 46" de hauteur, et la seconde à 2' 00". Cette deuxième était à peu près à 30 degrés de l'est au sud. Après 38 secondes de temps à peu près, commença à paraître une série de flammes colorées ; de sorte que le soleil paraissait être en feu et me fit l'impression d'une traînée de poudre qui prend feu successivement avec grande vitesse. Cet arc rose avait 30 degrés d'étendue. C'est là sans doute le filet lumineux en forme de chapelet du baron de Prades. La forme était, en effet, celle d'un chapelet ; mais il y avait des grains allongés, deux terminés en pointe, et quelques-uns ondulés. La lumière de ces protubérances était très-vive, et je fus surpris de voir au-dessus d'elles un point isolé coloré en rose vif. Je l'appelle point, à cause de son extrême petitesse. Du côté oriental, je n'aperçus aucune protubérance, sans doute à cause de ma position oblique par rapport aux centres des astres. Lorsque le Soleil disparut, trois faisceaux de lumière se montrèrent dans une direction normale au bord de la Lune. Le plus lumineux, d'une clarté telle qu'il blessait presque la vue dans la lunette, était dans la même position que la protubérance, avec cette particularité que, du côté de l'ouest, il était coupé droit selon la prolongation du diamètre lunaire ; de l'autre côté, il était terminé non en forme ronde, mais en plan incliné. L'autre faisceau était presque diamétralement opposé au premier et faisait, avec la deuxième protubérance, un angle de 10 à 15 degrés ; il était moins lumineux que l'autre et se terminait par des bords arrondis. Le troisième faisceau occupait, par rapport aux deux autres, le sommet d'un triangle isocèle, et était assez faible. De ces faisceaux les commissaires du gouvernement n'en virent que deux, mais à Rio-Janeiro on en vit cinq. Je quittai pendant un instant la lunette pour voir le grand spectacle autour de moi : il était grandiose ! L'obscurité était un peu plus forte que je ne m'y attendais, peut-être à cause du brouillard. Elle était environ celle d'une heure après le coucher du soleil. Tout, autour de moi, avait pris une teinte verdâtre qui faisait horreur. Un arc irisé parut à la distance de plus de 30 degrés du Soleil, et disparut quand l'éclipse cessa d'être totale. Cet arc était en forme de croissant ; ses extrémités s'appuyaient sur une ligne tangente au bord inférieur du Soleil. L'axe de cet arc formait un angle de 50 degrés environ avec la direction du grand rayon lumineux. Les habitants de la Conception observèrent clairement la marche de l'ombre sur le brouillard, ce qui excita chez eux un sentiment de frayeur. On vit plusieurs étoiles de première et de deuxième grandeur. Chez les animaux on ne remarqua rien de particulier, si ce n'est que le coq chanta au commencement de la totalité, et de nouveau lorsque le Soleil reparut. Les poules, pendant l'obscurité, se retirèrent à leur abri et sortirent immédiatement après, au retour de la lumière. Ce qui me surprit le plus au moment de l'apparition du premier rayon de Soleil, fut de voir son bord ondulé. Ce bord paraissait comme l'Océan près du cap Horn, avec ses vagues immenses. Les protubérances disparurent, mais la couronne resta encore visible pendant 56 secondes. Il est remarquable que pendant l'éclipse totale la Lune était environnée d'un anneau de lumière d'un blanc d'argent, après lequel venait la couronne de rayons ; ce blanc faisait un contraste singulier avec le noir du corps de la planète. Son bord était assez déchiqueté, et à ces irrégularités est due en partie l'irrégularité du croissant du Soleil à sa réapparition. »

Mais il est temps de quitter le Soleil pour revenir à la Lune et de là à notre planète même, sur laquelle le dernier mot astronomique n'est pas dit, comme le pourrait faire croire les traités de cosmographie où nous avons puisé les premières notions sur la nature et les révolutions des corps célestes appartenant au système solaire. Ces traités nous ont appris, d'une part, que la Terre accomplit sa rotation sur elle-même dans un espace de 24 heures, à très-peu près, qu'on désigne sous le nom de jour, et qui est absolument uniforme ; d'autre part, que la Lune exécute sa révolution autour de notre planète en un peu plus de 29 jours et demi. Mais les choses ne se passent pas d'une façon tout à fait aussi simple, et notamment les astronomes ont remarqué dans le mouvement de la Lune, au moins dans son mouvement apparent, une accélération assez notable pour pouvoir être évaluée au bout d'une centaine d'années, et qu'ils ont désignée sous le nom d'équation séculaire de la Lune. Cette accélération est-elle