

qu'il est plus éloigné. Sa grandeur apparente — l'espace qu'il occupe dans le ciel — ne suffit donc pas à l'astronome pour lui permettre de calculer la grandeur réelle d'un astre ou d'une nébuleuse. C'est ainsi qu'à première vue, le disque du Soleil et celui de la Lune ont la même grandeur apparente, à très peu près. Cependant, comme nous sommes certains que la Lune est plus rapprochée de nous que le Soleil, il faut en conclure que ce dernier est bien plus volumineux.

Le calcul de la distance est donc absolument nécessaire pour nous donner la valeur de l'étendue réelle d'un objet céleste.



TYPE DE NÉBULEUSE EN SPIRALE

Nous savons depuis longtemps que la nébuleuse d'Andromède occupe dans le ciel quatre fois plus d'espace que le Soleil, et comme, au temps d'Herschel, on la jugeait reléguée dans la région des étoiles, on devait lui donner de formidables dimensions.

Herschel croyait que la lumière émanée de la nébuleuse ne mettait pas moins de 17 000 ans à nous parvenir. Aujourd'hui, les calculs modernes ont singulièrement restreint cette effrayante distance, et un nombre 1 000 fois plus petit serait beaucoup plus près de la réalité.



GRANDE NÉBULEUSE D'ORION



PHOTOGRAPHIE DE LA GRANDE NÉBULEUSE D'ANDROMÈDE

Dix-neuf années seraient suffisantes à la lumière pour franchir l'intervalle qui nous sépare de ce système nébuleux. Bien des étoiles connues ne sont pas beaucoup plus éloignées.

L'Astronomie moderne, par cette constatation, réduisait du même coup les dimensions de cet Univers colossal : la nébuleuse n'en reste pas moins d'une grandeur effrayante.

Son diamètre réel dépasse de beaucoup les dimensions du Système solaire limité

à Neptune, puisque le calcul nous donne en nombres ronds 7516 milliards de kilomètres, 830 fois la grandeur du monde solaire tel que nous le connaissons.

Dans la nébuleuse d'Andromède, la grandeur des anneaux extérieurs n'aurait donc pas moins de 7516 milliards de kilomètres! La lumière, qui pourtant est une bonne marcheuse, et qui nous arrive du Soleil en 8 minutes 18 secondes, ne met pas moins de 4 heures pour nous venir de la planète la plus éloignée, Neptune. Eh bien, toujours à raison de 300 000 kilomètres par seconde, il lui faudrait 290 jours pour traverser de part en part la nébuleuse que nous étudions.

L'épaisseur de ce vaste objet paraît être 1 000 fois moindre que son plus grand diamètre, ce qui nous donne encore un volume fantastique.

Ce volume serait représenté par :

232 000 000 000 000 000.

Soit, 232 quadrillions de fois le volume du Soleil.

Nous sommes moins bien renseignés sur la densité des matériaux composant un tel milieu, mais les astronomes ont les plus sérieuses raisons de croire que les gaz mêmes sont une image grossière de l'état dans lequel se trouve la substance matérielle au sein de ces immenses agglomérations.

Si, dans une ampoule de lampe électrique, le physicien fait un vide aussi complet que possible à l'aide d'une pompe à air (machine pneumatique), il obtient un fluide un million de fois plus léger que notre air respirable. Ce fluide a perdu presque toutes les propriétés de nos gaz ordinaires, mais il en acquiert de nouvelles; la substance est dans un état de raréfaction que Crookes a parfaitement étudié en ces dernières années.

Supposons que notre ampoule contienne, au début, du gaz hydrogène 14 fois plus léger que l'air, et réalisons de nouveau le vide le plus parfait que nous donnent nos machines pneumatiques, nous nous acheminerons vers l'état probable de la matière au sein de la nébuleuse.

Eh bien, dans ces conditions, le calcul montre que la masse de la nébuleuse d'Andromède serait encore 8 millions de fois supérieure à celle de notre Soleil!

La nébuleuse d'Andromède, malgré ces énormes dimensions, est-elle la plus grande du ciel?

— Non, très certainement.

Elle est d'abord l'une des plus proches de notre système; et, en second lieu, beaucoup d'autres plus éloignées couvrent une étendue plus grande. La nébuleuse d'Orion en est un exemple frappant. Ce que nous pouvons en voir à la lunette occupe dans le ciel un espace de 20 degrés carrés (1); mais la photographie, surtout si l'on augmente la pose dans de grandes proportions, nous montre qu'elle s'étend encore beaucoup plus loin. De tous côtés elle semble émettre d'immenses tentacules recourbées qui la transforment en nébuleuse régulière et la font rentrer dans la classe des nébuleuses spirales. Sur certains clichés, cette immense nébulo-

(1) Un espace de 20 degrés carrés contiendrait 1791 fois la surface apparente de la Lune; on peut se la représenter comme un cercle ayant 40 fois le diamètre apparent de la Lune.

sité s'étend sur toute la constellation d'Orion. Rien ne peut nous donner une idée de sa grandeur.

Nous pourrions citer aussi les nuées de Magellan visibles dans le ciel austral et qui occupent une étendue plus considérable encore.

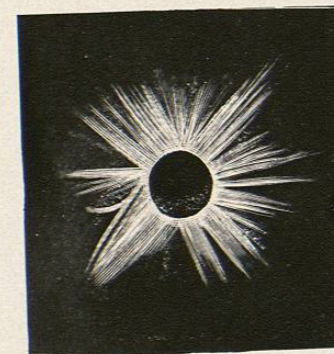
C'est là qu'il faut chercher vraiment tous les stades de l'évolution stellaire, depuis les nébuleuses jusqu'aux amas de soleils et aux étoiles, en passant par la transition des étoiles nébuleuses.

En résumé, quelle que soit la théorie qu'on adopte pour l'origine du monde et les transformations qu'il a subies à travers les âges, on est conduit par toutes les déductions de la Science moderne à concevoir que sa formation s'est effectuée suivant une loi universelle et qui dans le ciel ne semble offrir aucune exception.

La matière, diffuse à l'origine, s'est peu à peu groupée autour de différents centres d'attraction, et chacun de ces centres, suivant sa position dans l'espace, a déterminé la forme de son royaume, de son département. Peu à peu, par la condensation autour de ce centre, est née une nébuleuse plus ou moins régulière, plus ou moins spirale, qui a finalement abouti à un système solaire bien déterminé.

Sous l'influence de quelles lois, par quels mécanismes secrets cette transformation s'est-elle opérée?

C'est ce que nous allons étudier au chapitre suivant.



COURONNE DU SOLEIL