

DANS UNE DEUXIÈME ESQUISSE, WILLIAM HERSCHEL
REPRÉSENTAIT AINSI LA STRUCTURE DE L'UNIVERS

placés à l'intérieur de la Voie lactée, presque au centre; nous voyons donc l'Univers stellaire non en plan, mais en section. Le problème consiste dès lors à déterminer la forme et les dimensions de cet univers tel qu'il nous apparaîtrait si nous étions transportés en un point extérieur.

La méthode qu'il adopta a acquis par ses résultats une grande célébrité. Elle est d'ailleurs très simple et consiste, suivant l'expression pittoresque de l'illustre astronome, à *jauger les cieux*.

Si, en effet, les étoiles sont également distantes entre elles, le système aura d'autant plus de profondeur ou, si l'on veut, s'étendra d'autant plus loin dans une direction spéciale que les étoiles y seront plus nombreuses et plus denses. Il suffit donc de compter les étoiles le long d'un certain nombre de rayons visuels pour connaître l'étendue relative du système et s'en faire ainsi une idée approximative.

C'est ce que fit Herschel par ses *jauges stellaires*. Il trouva de cette façon que certaines régions très peuplées de la voûte céleste étaient *cent fois* plus étendues que d'autres parties très pauvres, et il en vint à cette première conclusion que notre nébuleuse est un amas ramifié extrêmement étendu, renfermant des millions et des millions

d'ailleurs complétée l'année suivante dans un nouveau Mémoire.

Partant de cette hypothèse que les étoiles sont toutes d'égales dimensions et qu'elles sont également distantes les unes des autres, il résolut de mesurer l'épaisseur de la couche en différents endroits. Nous sommes



SIR JOHN HERSCHEL (1792-1871), ASTRONOME
ANGLAIS, QUI CONTINUA EN PARTIE L'ŒUVRE
DE SON PÈRE WILLIAM

d'étoiles. Notre Soleil est situé presque au centre. La Voie lactée, telle qu'elle nous apparaît dans le ciel, ne serait qu'une projection d'un disque plat, de contour très irrégulier avec une profonde fissure correspondant aux deux branches entre le Cygne et le Scorpion.

Déjà, cependant, il découvrait le point faible de ses conclusions, elles reposaient sur l'hypothèse de l'égalité de distribution des étoiles; la plus grande densité stellaire n'indiquait donc pas un plus grand nombre d'étoiles dans une région déterminée, mais une plus grande étendue de cette région. Or, ses propres observations semblaient prouver le contraire. « Il ne serait pas difficile, écrivait-il en 1785, de trouver deux ou trois cents amas particuliers dans notre système. »

Plus tard, en 1796, à la suite d'études plus approfondies, il commençait à abandonner cette première idée, et, en 1802, dans de nouvelles remarques sur la constitution de l'Univers, il admettait que la Voie lactée est formée d'étoiles distribuées dans l'espace d'une façon tout autre que celles qui nous entourent immédiatement.

En 1811, il revenait sur le même sujet, et, en 1817, « les jauges, qui, dans l'hypothèse d'une égale distribution, étaient, disait-il, regardées comme des indices de la distance, se rapportent en réalité plus directement à la distribution des étoiles dont elles donnent une précieuse connaissance ».

C'était l'abandon définitif de la théorie du disque. En fait, Herschel ne formula jamais une autre hypothèse sur la structure de l'Univers, mais l'analyse de ses divers écrits permet de se faire une idée de ce qu'il pensait de la Voie lactée pendant ses dernières années. D'après lui, elle se compose d'un très grand nombre d'étoiles dont quelques-unes sont à une telle distance de nous que, même avec les plus forts instruments, nous ne saurions les apercevoir.

« Je ne puis, avec mon télescope de vingt pieds, écrivait-il, sonder la profondeur de la Voie lactée. Notre Soleil, ainsi que toutes les étoiles visibles à l'œil nu, forment un amas central, profondément plongé dans la



UNE RÉGION DE LA VOIE LACTÉE
PHOTOGRAPHIÉE AVEC UN PETIT OBJECTIF

Voie lactée dont il fait partie intégrante. Et si, en certains endroits, nous ne pouvons pas résoudre complètement cette formation, c'est qu'elle est réellement insondable, sans limite. »

Et cependant, lorsque le grand Herschel mourut, on grava sur sa tombe ces simples mots :

Cælorum perrupit claustra.
Il a brisé la barrière des cieux.

La postérité a-t-elle ratifié les idées du grand astronome hanovrien sur les limites inaccessibles de l'Univers? C'est ce que nous examinerons un peu plus tard.

Sir John Herschel, le fils de William, fut le continuateur de ses travaux. Pour compléter la revue du ciel et poursuivre les jaugeages commencés



W. STRUVE
ASTRONOME RUSSE (1793-1864)

dans l'hémisphère Nord, il alla s'installer dans l'Afrique australe, au cap de Bonne-Espérance. Le résultat de ses observations sur la distribution des étoiles confirma les recherches du vieil Herschel. Très faible au pôle des régions galactiques (1), le nombre des étoiles augmente progressivement jusqu'à ce qu'on atteigne l'anneau même de la Voie lactée. Toutefois, sir John Herschel ne chercha pas à perfectionner les théories de son père sur la structure de l'Univers.

Il était réservé à W. Struve d'émettre de nouvelles idées originales sur ce sujet. Il montra, en effet, que les étoiles bien visibles à l'œil nu, c'est-à-dire de cinquième grandeur et au-dessus, ne sont pas plus nombreuses dans la Voie lactée que dans les autres parties du ciel. Mais à mesure qu'on descend l'échelle des grandeurs, le nombre des étoiles s'accroît très vite et l'augmentation devient effrayante à l'intérieur et au milieu du ruban galactique.

En admettant l'hypothèse que les étoiles nous paraissent généralement d'autant plus petites qu'elles sont plus éloignées, le fait précédent nous fournirait la preuve que l'Univers est plus étendu dans le sens de la Voie lactée que dans une direction perpendiculaire, c'est-à-dire vers ses pôles. Ces conclusions, toutefois, ne sont pas à l'abri d'objections sérieuses. Il est faux de supposer que les étoiles ont le même éclat intrinsèque ou qu'elles sont uniformément distribuées dans l'espace. Nous savons, en effet, que certaines

(1) Galactique : qui se rapporte à la Voie lactée.

étoiles, Arcturus, par exemple, sont des soleils énormes, beaucoup plus éclatants que notre astre central; d'autres, au contraire, sont de véritables pygmées dans la grande armée céleste.

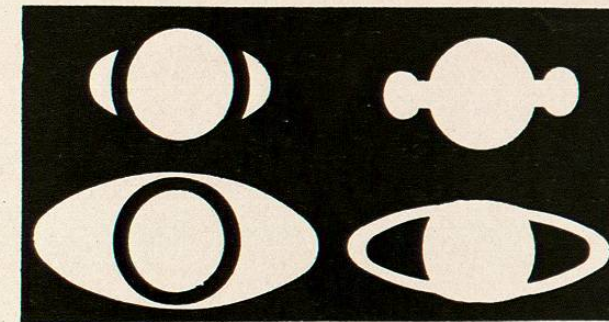
Il n'y a donc pas uniformité, si bien que bon nombre d'étoiles classées dans les dernières grandeurs doivent être certainement à des distances relativement faibles, soit parce qu'elles sont très petites en réalité, soit parce que leur éclat est inférieur à celui des autres.

Malgré toutes ces considérations, il faut avouer cependant que les recherches modernes nous amèneraient plutôt à conclure que la Voie lactée a une structure grossièrement annulaire. Sa forme générale ne serait pas précisément celle d'une sphère dont tous les diamètres sont égaux, mais celle d'un disque sphérique très aplati.

A l'intérieur de ce disque, les étoiles formeraient de véritables amas dont les limites seraient assez imprécises.

On pourrait, en d'autres termes, les comparer à de gros nuages qui s'entassent certains soirs d'été au-dessus de l'horizon. Ces *cumulus*, ainsi que les appellent les météorologistes, forment des masses évidemment distinctes, et cependant personne ne saurait dire où chacun d'eux se termine.

Nous allons, dans le chapitre suivant, exposer ces idées nouvelles et essayer, à notre tour, d'esquisser le dessin de l'Univers où le système solaire est plongé.



ANCIENS DESSINS DE SATURNE
(D'après GASSENDI et HUYGENS.)