



Comment Herschel révolutionna l'astronomie

CAROLINE HARTMANN

« Dans le mystère de la forêt, le paysage tout à coup m'échappe, et je gravis un sentier sinueux qui me mène sur la hauteur. Une avare lumière ne perce qu'à la dérobée le treillis de feuillage des rameaux, et çà et là se montre l'azur riant du ciel.

« Mais soudain le voile se déchire : la forêt s'ouvre et me rends, ô surprise ! à l'éclat éblouissant du jour. A perte de vue, le lointain s'étend devant mes regards et une chaîne bleuâtre et vaporeuse termine pour moi le monde. Bien bas au pied de la montagne qui sous moi descend à pic, passe le miroir ondoyant du fleuve aux eaux vertes. Je vois l'éther, sans bornes, en dessous de moi ; sans bornes au-dessus : je regarde en haut saisi de vertige ; en bas, saisi d'horreur. Mais entre la hauteur éternelle et l'éternelle profondeur, un sentier bordé d'une rampe conduit sûrement le voyageur. »'

Cette citation provient de l'élégie intitulée *Der Spaziergang* (La promenade), écrite par Friedrich Schiller en 1795. Il est tout à fait possible qu'une telle inspiration reposât sur les recherches de l'audacieux astronome amateur William Herschel qui fut le premier à se rendre compte, en plus de l'immensité des distances spatiales, de l'importance de la distance temporelle entre les différents corps célestes. Au sein de la maison Herschel, la poésie tenait une grande place et c'était avant tout les poèmes de Friedrich Schiller qui, souvent, étaient récités lors de longues soirées hivernales. Lorsque son fils, John Herschel, entreprit quelques années plus tard des études d'astronomie au Cap de Bonne Espérance, il perpétua cette tradition. Il composa lui-même des poèmes et réalisa également ses propres traductions anglaises de certains poèmes de Schiller, parmi lesquels *Der Spaziergang*, car il était insatisfait des traductions existantes.

Les premières études des étoiles

L'astronomie est un merveilleux exemple pour s'interroger sur la façon dont l'homme se voit dans le monde ou celle dont il se conçoit.

Ainsi, peut-on voir réellement le développement de l'astronomie comme le reflet du développement de l'esprit humain. L'homme peut considérer les étoiles comme étant purement et simplement des points de repère pour sa propre existence quotidienne, lui indiquant les présages de bonheur, d'honneur et de richesse, ou de terribles et inévitables signes du destin. Ou bien, il peut également s'interroger sur les corps célestes observables, avec l'idée d'y trouver quelque chose d'utile pour maîtriser les forces de la nature, et tenter, en répertoriant systématiquement leurs positions, de découvrir de nouvelles lois.

Ces deux formes de pensée entièrement opposées sont présentes dans toute l'histoire de l'astronomie. Les premières études documentées des étoiles, réalisées en Chine par le savant Fu Hi, remontent à 3000 ans avant J.-C. La première table astronomique des grandes étoiles réalisée par les astronomes chinois Gan De, Shi Shen et Wu Xian date de 400 avant J.-C. La simple sphère armillaire qu'ils utilisèrent avait déjà été développée en Chine, 2400 ans avant J.-C., et se basait sur le système équatorial. La projection Mercator ou cylindrique prit également naissance en Chine. La plus vieille de ces cartes date de 940 après J.-C. et fut utilisée en particulier dans la navigation. On peut considérer que les observatoires

modernes d'astronomie trouvent leur origine dans la tradition chinoise, même si l'on prétend souvent aujourd'hui que les Chinois observeraient le ciel uniquement à des fins astrologiques.

Grâce à leurs cartes des étoiles, des bateaux chinois purent gagner l'Inde et la mer Rouge vers 70 après J.-C. L'agriculture, l'industrie du fer et l'extraction du sel connurent aussi un véritable essor, et l'on entreprit la régulation des fleuves en vue d'une meilleure gestion de l'eau. En opposition à cette pensée scientifique confucéenne, se mit en place l'irrationnalisme taoïste mystique avec son fameux principe *yin-yang*, qui atteignit sa plus grande influence à la fin de la dynastie Han (25-220 après J.-C.). Si nous considérons la tendance démographique de cette période, nous constatons — mises à part les épidémies ou les guerres — les effets dévastateurs de la propagation du mysticisme et de la superstition : en l'an 2 avant J.-C., il y avait 57,6 millions d'habitants en Chine, contre seulement 56,5 millions en 157 après J.-C.

C'est seulement lorsque l'homme se place consciemment au-dessus de son destin et reconnaît le caractère unique de son esprit, qu'il peut rendre fécondes ses hypothèses sur les processus de l'univers et les utiliser à ses fins. Toute conception inférieure entraîne inévitablement des conséquences destructrices.

A Babylone ainsi que dans l'Antique Egypte, il semble que la tendance méditative et mystique en astronomie soit devenue prédominante. Ce sera chez les Grecs qu'elle retrouvera son orientation scientifique.

Aristarque contre Ptolémée

Au II^e siècle avant J.-C., Eratosthène, Aristarque et Hipparque furent les premiers à s'intéresser à la forme de la Terre ainsi qu'à sa position dans l'univers. Eratosthène établit l'écliptique avec une bonne précision pour l'époque et déterminait la circonférence de la Terre. Hipparque mit en évidence les irrégularités de l'orbite de la Lune ; il inventa également un astrolabe à l'aide duquel il

estima la position de plus de 1000 étoiles fixes de la sphère céleste. Aristarque non seulement déterminait les distances du Soleil et de la Lune, mais il fut le premier à émettre l'hypothèse selon laquelle les mouvements des planètes et des étoiles fixes s'expliqueraient beaucoup mieux si l'on considérait le Soleil comme centre du système.

Les puissants cercles oligarchiques derrière le culte de l'Oracle de Delphes mirent un terme à ces calculs et hypothèses quand ils décrétèrent que le dogme de Ptolémée, fixant la Terre comme centre de l'univers, était la vérité « inébranlable ». Par la victoire de cette doctrine, le développement de l'astronomie fut entravé pendant plus de mille ans.

L'astronomie arabe

Alors qu'on assistait à un déclin général des sciences en Europe, l'astronomie progressait chez les Arabes. Cependant, ici aussi, l'œuvre de Ptolémée fut traduite et diffusée, et personne s'efforça de remettre en question ce dogme.

Néanmoins, il y a lieu de souligner le rôle essentiel joué par les Arabes et particulièrement dans la transmission et la compilation des connaissances acquises jusqu'alors. Aux IX^e et X^e siècles, l'astronomie arabe connut une époque florissante. Notamment, le grand al-Batani détermina la précession de l'orbite terrestre et son excentricité, et calcula la durée d'une année à deux minutes près. De même, les tables astronomiques de Nasir-al-Din al-Tusi étaient connues dans toute l'Asie jusqu'en Chine. Ces observations furent menées en utilisant les astrolabes de conception grecque. En plus de l'influence grecque, on citera l'œuvre indienne *Siddhanta* (en arabe *Sindhind*) qui fut envoyée à Bagdad en 771. Dans le Coran également, on trouve des passages incitant l'homme à effectuer l'important travail qu'est l'exploration du ciel. Par exemple, dans la sourate 6, n°97, on peut lire :

« Il est celui qui a fait les étoiles pour vous, afin qu'elles vous aident à suivre le bon chemin à travers les sombres étendues de terre et de mer ; Nous avons rendu nos signes clairs, pour les hommes qui comprennent. »

La révolution de Cuse

D'un côté, on peut imaginer l'homme comme simple observateur de la création : les forces de la Nature l'étonnent mais, ne comprenant pas ses lois, ses effets dans sa vie quotidienne ne peuvent trouver qu'une explication mystique. D'un autre côté, une tout autre manière de penser apparaît assez rapidement : l'homme est un assistant architecte de l'univers ; il peut apprécier la beauté ainsi que la légitimité de l'univers et utiliser ses lois à ses propres fins.

La percée décisive de cette approche fut le Concile de Florence, surtout avec Nicolas de Cuse qui élabora l'idée d'*imago viva Dei* (l'homme image vivante de Dieu) et introduisit dans ses écrits l'idée d'Etat-nation qui garantirait à chacun la plus grande liberté en vue du développement intellectuel et de la créativité, au nom de cette ressemblance divine. Ces idées posèrent les bases pour les accomplissements de la Renaissance, en particulier dans le domaine de la peinture avec le développement de la perspective, des mathématiques avec Luca Pacioli et de l'astronomie avec Copernic qui séjourna longtemps en Italie.

Johannes Kepler formula ensuite dans ses œuvres *Mysterium Cosmographicum* et *Harmonia Mundi*, la notion selon laquelle l'homme, à l'image de Dieu, améliore et embellit les lois de l'univers. De plus, il considère que la création est un processus vivant s'auto-développant constamment. En identifiant précisément la correspondance entre les solides platoniciens et les orbites planétaires, il affirma que le principe vivant à la base de l'origine des structures physiques dans l'univers agit de la même façon que sur Terre (par exemple, lors de la formation d'un fruit, d'une fleur ou bien d'un flocon de neige). Par ailleurs, il décrit ce principe vivant avec humour dans son opuscule *L'étrange ou la neige sexangulaire*. Dans un poème situé à la fin de son *Mysterium Cosmographicum*, Kepler exprime de façon très belle sa conception de l'homme :

« Suprême Créateur du monde, par quelle raison

« Le pauvre chétif et humble habitant de cette glèbe si exiguë,

« Le fils d'Adam, t'incite-t-il à t'occuper de ses soucis ?



Astrolabe hispano-musulman du XI^{ème} siècle.

On trouve dans le Coran des passages encourageant l'homme à s'investir dans l'exploration du ciel.

« Tu tournes tes regards vers lui, qui ne le mérite pas ; tu l'élèves en haut à peine plus bas que les dieux, (...) »

« Ce qui est au-dessus de sa tête, ces orbes immenses avec leurs mouvements, »

« Tu le soumetts à son esprit (...). »²

Newton, le « faux-monnayeur »

De la même manière que les élites politiques et religieuses imposèrent, 1400 ans auparavant, la conception du monde de Ptolémée contre celle d'Aristarque, l'impact des idées de Kepler fut amoindri par les dogmes de Galilée et de Newton. Au départ, cela est dû à une légère et sournoise distorsion de la pensée : à partir des lois de Kepler relatives au mouvement des planètes, il est bien sûr possible de déduire la loi sur la gravitation, avec laquelle se calcule la force d'attraction entre deux corps. Quoiqu'il en soit, Newton et ses disciples retournèrent simplement les choses et affirmèrent que c'était cette force d'attraction qui engendrait le mouvement des planètes et la structure de l'univers ! Cela signifie — si on veut être cohérent — que les pla-

nètes, grâce à la force d'attraction établie par Newton, sont ordonnées tout à fait accidentellement en forme elliptique autour du Soleil, comme l'a découvert Kepler, que les flocons de neige se forment toujours accidentellement avec six côtés, que les cristaux adoptent, toujours accidentellement, les formes géométriques régulières les plus diverses et que les coquilles d'escargot se construisent accidentellement en spirales logarithmiques.

La réalité est cependant tout autre. Ce n'est que lorsqu'une loi géométrique agissant de façon constante dans l'univers est présumée que nous pouvons reconnaître la beauté des lois de la nature qui toujours s'évertue à prendre la direction de la plus grande harmonie. Ce point de vue est aujourd'hui considéré comme étant « mystique ». En fait, la porte s'ouvre au mysticisme dès le moment où une telle loi plus élevée se trouve niée. En effet, tous les phénomènes intervenant dans la nature sont donc soit le fruit du hasard, soit produits par la volonté arbitraire de forces supérieures. Il n'est donc pas étonnant que Newton lui-même, comme ce fut révélé seulement récemment, pratiquât l'alchimie et l'occultisme.

Jusqu'à ce jour, les dogmes de Newton prédominent en matière de scien-

ce « établie ». C'est exactement comme lors de l'apogée du taoïsme dans la Chine ancienne : les cultes et la pensée mystique étaient utilisés en vue de rendre chaque être humain stupide afin qu'il soit plus facile à influencer et à contrôler. La formulation d'hypothèses scientifiques sur les causes des phénomènes reliés à l'espace visible est ainsi d'autant plus détestée par cette école de pensée que cette méthode attribuée à l'homme la liberté intérieure sur laquelle aucune oligarchie ne peut durablement prévaloir.

Peu de gens savent que les célèbres *Lettres du drapier* de Jonathan Swift, dans lesquelles il se rallie aux Irlandais afin de s'opposer aux « faux-monnayeurs », s'adressaient directement à Newton. En qualité de directeur de l'Hôtel Royal de la Monnaie, Newton porta la responsabilité de l'émission de pièces dépréciées en Irlande. Cette « dévaluation » eut le même effet que la politique du Fonds monétaire international de nos jours : l'Irlande approvisionnait en nourriture toute l'Angleterre tandis que les habitants de « l'île verte » souffraient de faim. Le roi d'Angleterre, reconnaissant de ce secours financier, nomma Newton président de la Société Royale.

« L'autorité scientifique » de Newton fut établie lorsque la Société Royale (présidée par Newton lui-même) le déclara « inventeur » du calcul infinitésimal. De la même façon que la théorie de Newton sur la gravitation était une distorsion des lois planétaires définies par Kepler, le calcul infinitésimal de Newton n'était autre qu'un plagiat — une forme édulcorée du calcul de Leibniz. Certes, ce dernier s'est défendu contre les dérives de Newton mais, en raison de l'important soutien apporté par la puissante élite britannique, ces distorsions furent globalement acceptées au fil du temps.

Un autre adversaire de Newton fut le savant hollandais Christiaan Huygens qui, dans de nombreux domaines, collabora étroitement avec Leibniz. Tandis que Newton défendait l'idée que la lumière se propageait sous forme de « particules », Huygens avança quant à lui l'hypothèse qu'elle le faisait sous forme d'ondes. Les découvertes de Huygens furent à la base d'importants progrès dans le domaine de l'optique, lesquels permirent des découvertes ul-

