

POUR UNE HISTOIRE DE LA GALAXIE (2)

Le défaut d'une suite d'articles, en feuilleton, sur un vaste sujet est, le plus souvent, un manque d'unité de ton d'un épisode au suivant. Ou bien une documentation est apparue plus riche sur une période que sur l'autre, ou bien l'auteur n'a pas été aussi courageux dans ses recherches, aussi scrupuleux dans ses analyses d'un trimestre au suivant. Mais c'est aussi un avantage du feuilleton ; arrivant après trois mois, vue la cadence de notre publication, le deuxième épisode peut corriger certaines imperfections du premier. Ou bien, de l'un à l'autre, une lecture imprévue a enrichi la documentation.

RETOUR SUR LA LUNETTE

C'est ce qui vient d'advenir avec la prochaine publication d'une nouvelle traduction du Sidereus Nuncius qui va paraître en septembre 1992 sous le titre "Le Messager des Étoiles". Ayant eu la faveur de lire l'ouvrage sur épreuves, j'ai tiré grand profit de la remarquable présentation par le traducteur Fernand Hallyn. Il insiste justement sur la portée de l'initiative de Galilée : avec la lunette, observer le ciel et avoir confiance dans les images obtenues.

C'était d'autant plus audacieux que, pour les contemporains, la vision à l'oeil nu était considérée comme une norme par rapport à laquelle la vision à la lunette avait tous les défauts ou tous les caractères d'un artefact. Ce qu'exprimait Vasco Ronchi dans l'introduction au livre de Della Porta "De Telescopio" : "Le but de la vue est de connaître la vérité. A travers les lentilles de verre, on voit des figures plus grandes ou plus petites que celles qu'on voit à l'oeil nu, plus voisines ou plus lointaines, quelquefois renversées, irisées ou déformées. Elles trompent et ne doivent pas être utilisées." Une réaction qui ne devrait pas nous surprendre si nous pensons à toutes celles qui ont accueilli les grandes innovations. Il faut le temps de s'y habituer ou, ce qui revient au même dans le cas de la lunette, le temps d'apprendre à interpréter les nouvelles images.

L'objection des images irisées ou déformées devait être prise au sérieux. Dans la lunette de Galilée, à oculaire divergent, l'image n'est pas renversée mais rien ne corrige les aberrations chromatiques. Dès 1611, Dans sa Dioptrique, Kepler montrait qu'on pouvait remplacer avantageusement l'oculaire divergent par un oculaire convergent ; il est vrai que l'image est alors renversée mais l'inconvénient est minime en astronomie et ce petit inconvénient est compensé par un accroissement du champ. Sans nous attarder sur ces aspects techniques de l'observation, rappelons les deux perfectionnements de la lunette astronomique qui ne tardèrent pas à se populariser : l'oculaire convergent de Huygens à plusieurs lentilles corrige les aberrations chromatiques ; le réticule et le micromètre à fil de Auzout, Crabtree et Gascoigne fait de la lunette l'outil de base de l'astrométrie moderne.

En tout cas, avec la lunette, Alexandre Koyré considère que commence la phase instrumentale de l'histoire des sciences et F.Hallyn ajoute ; "A partir de la lunette, la science ne relève plus de la réception, même stabilisée et raffinée, mais de l'agression par laquelle l'homme tente d'arracher ses secrets à la nature." D'ailleurs, dès les premières lignes de sa Dioptrique (1637), Descartes s'exprime clairement en faveur de l'instrument lunette : "Toute la conduite de notre vie dépend de nos sens, entre lesquels celui de la vue étant le plus universel et le plus noble, il n'y a point de doute que les inventions qui servent à augmenter sa puissance ne soient des plus utiles qui puissent être. Il est malaisé d'en trouver aucune qui l'augmente davantage que celle de ces merveilleuses lunettes qui n'étant en usage que depuis peu, nous ont déjà découvert de nouveaux astres dans le ciel et d'autres nouveaux objets dessus la Terre, en plus grand nombre que ne sont ceux que nous y avions vus auparavant ; en sorte que portant notre vue beaucoup plus loin que n'avait coutume d'aller l'imagination de nos pères, elles semblent nous avoir ouvert le chemin, pour parvenir

à une connaissance de la Nature beaucoup plus grande et plus parfaite qu'ils ne l'ont eue." Cet enthousiasme du philosophe n'est-il pas sympathique?

RETOUR SUR LA VOIE LACTEE

La présentation par F.Hallyn du Messenger des étoiles me signale aussi quelques autres fâcheuses insuffisances du premier épisode de notre histoire.

La découverte d'un grand nombre d'étoiles relève d'un penchant copernicien, selon F.Hallyn : "Kepler rappelle ainsi que les rabbins comptaient plus de 12 000 étoiles, qu'un religieux de sa connaissance en dénombrerait plus de 40 dans le bouclier d'Orion et que Mästlin en voyait 14 dans les Pléiades. D'autre part, Démocrite avait déjà défini la Voie Lactée comme un amas d'étoiles innombrables, affirmation reprise en 1603 par Johann Bayer dans son Uranometria."

Oui, mais Galilée, lui, n'imagine pas, avec sa lunette, il voit les innombrables étoiles de la Voie Lactée. Le problème est définitivement résolu comme Pascal l'écrit dans la préface au Traité du Vide :

"Car n'étaient-ils pas (les Anciens) excusables dans la pensée qu'ils ont eue pour la Voie de lait quand, la faiblesse de leurs yeux n'ayant pas encore reçu le secours de l'artifice, ils ont attribué cette couleur à une plus grande solidité en cette partie du ciel, qui renvoie la lumière avec plus de force ? Mais ne serions-nous pas inexcusables de demeurer dans la même pensée maintenant qu'aidés des avantages que nous donne la lunette d'approche, nous y avons découvert une infinité de petites étoiles, dont la splendeur plus abondante nous a fait reconnaître quelle est la véritable cause de cette blancheur."

Problème résolu, même s'il reste à savoir si toute "nébulosité" est, comme Galilée le croit, résoluble en amas d'étoiles. Prudemment, le collège des mathématiciens du Collège romain des Jésuites déclare : "...pour la Voie Lactée, il n'est pas aussi certain qu'elle se compose toute entière de petites étoiles, et il paraît plus probable qu'il y a des parties continues plus denses, bien qu'on ne puisse pas nier qu'il y ait effectivement beaucoup de petites étoiles dans la Voie Lactée également." Prudence jésuite exemplaire, encore qu'on ne sache pas comment il paraît plus probable qu'il y ait des parties continues, etc Mais aussi comment voulez-vous qu'avec les moyens de l'époque et les idées qu'on pouvait se faire sur la nature d'une étoile, on ait aussi une idée sur les "nébuleuses"?

PROBLEMES D'INVENTAIRE

Deux questions sont donc immédiatement posées à tous les astronomes armés désormais de lunettes, qui peu à peu vont se perfectionner. Pour préciser la notion de "nébuleuse" et ne pas en rester aux formules prudentes des Jésuites, il faut citer des exemples et les observer. Dès 1611, Simon Mayer, pour la "nébuleuse d'Andromède" et Nicolas Peiresc pour la "nébuleuse d'Orion" proposent aux astronomes de belles énigmes, ces deux objets typiques resteront durablement dans la ligne de mire de générations d'astronomes. Même si, pour le moment, Mayer et Peiresc optent pour l'expression "nébuleuse" qui entend seulement décrire un aspect. On est bien loin, à l'époque de se poser des questions d'astrophysique.

La deuxième question posée est celle de l'existence possible d'une évolution dans le monde céleste. Poser la question est presque impie si on réserve le ciel comme demeure de l'éternel ou même de l'Éternel. La question se pose pourtant depuis que Galilée, Johann Fabricius et Christian Scheiner ont découvert et observé des taches variables sur le disque solaire. La dispute sur la question a beaucoup excité Galilée qui adore vraiment polémiquer. Peu importe qui le premier a observé les taches. L'important c'est que ces taches varient, évoluent et qu'elles révèlent la rotation du Soleil sur lui-même. Sans aucun doute, il y a des phénomènes évolutifs dans l'Univers, pensée révolutionnaire qui fera son chemin...

Déjà, en 1572, rappelez-vous, Tycho Brahé avait découvert une étoile nouvelle dans Cassiopée, une étoile qui, deux ans plus tard n'était plus visible (à l'oeil nu). Et bien avant, 1054, les Chinois avaient découvert une "étoile invitée" comme ils disaient savoureusement, dans la constellation du Taureau (et on en reparlera). L'évolution crève les yeux mais on parvient mal à l'admettre, toujours à cause de l'éternel.

Plus près de nous, en 1596, David Fabricius a découvert les variations d'éclat de l'étoile la plus brillante de la Baleine, celle que Hevelius dénomma "la Merveille". Avec les lunettes, voici un bel objet à observer, Boulliau, en 1667, vérifie que la variation d'éclat est périodique (il évalue la période à 333 jours). Vers la même époque, Montana, à Bologne observe Algol dans Persée.

Non seulement il y a des étoiles d'éclat variable, mais ces astres réputés fixes ne le sont pas tellement. Jacques Cassini, le fils de Jean-Dominique, premier de la dynastie, décèle les premiers mouvements propres stellaires.

On ne finira jamais de faire l'inventaire de la Voie Lactée et comme la lunette augmente la précision des repérages, les astronomes publient de nouveaux catalogues célestes. En particulier, celui de Hevelius à qui nous devons la dénomination de l'Ecu de Sobieski pour cette région particulièrement riche de la Voie Lactée.

L'INTERET DES COMETES

Dans ses Annales célestes du XVII^{ème} siècle, Pingré réserve chaque année une place de choix aux observations de comètes. En 1680, Newton a définitivement établi le caractère céleste des comètes, contre ceux qui n'y voyaient que des phénomènes sublunaires - et Galilée s'était fourvoyé dans une querelle à ce sujet. Maintenant, on dispose de la lunette, la chasse aux comètes est vraiment ouverte.

Une difficulté se présente dans leur identification. Une comète apparaît comme un objet flou, ou disons-le, nébuleux. Alors est-ce un comète ou une de ces "nébuleuses" dont la lunette a révélé l'existence ? Pour décider, il suffit de poursuivre l'observation de l'objet pendant plusieurs jours. Si l'on observe un mouvement propre de l'objet par rapport aux étoiles fixes, alors, plus de doute, c'est une comète. On peut aussi vérifier sur un catalogue céleste qu'à cet emplacement il n'y a pas de "nébuleuse". Encore faut-il qu'un tel catalogue d'objets flous existe.

Charles Messier (1730-1817) qui a découvert plus de vingt comètes comprit l'intérêt de ce catalogue de nébuleuses et entreprit de l'établir. Avec, pour nous, la surprise d'apprendre qu'il utilisa pour ce faire l'Observatoire de la Marine installé dans le site le plus inattendu, le pavillon de Cluny, au coeur du quartier latin de Paris. Il faut croire qu'au temps de Messier le ciel de Paris n'était pas ce qu'il est devenu.

Résultat, nous conservons les numérotages des objets que Messier observa et catalogua, même s'il mêle des objets nébuleux que nous savons aujourd'hui de natures très diverses. Messier 1 ou M1 c'est donc la nébuleuse du Crabe, identifiée aujourd'hui comme le résidu de la supernova galactique observée en 1054 par les Chinois comme "étoile invitée". M13 est l'amas globulaire de la constellation d'Hercule. M42 et M43, dans Orion, sont des nébuleuses typiques mais Messier n'en sait encore rien. M31, la "nébuleuse d'Andromède" nous servira longtemps de modèle pour notre propre Galaxie. M32, découverte en 1749 par Le Gentil sera reconnue beaucoup plus tard comme une galaxie elliptoïdale typique.

Eu égard aux instruments dont disposait Messier, son catalogue ne pouvait échapper au genre "inventaire à la Prévert". Pas de raton laveur mais des vrais amas ouverts comme les Pléiades (M45), des vraies nébuleuses comme celles d'Orion, des fausses comme celles d'Andromède.

Une belle liste de 103 objets. M103 est un amas ouvert que la Revue des Constellations dit facile à observer dans Cassiopée. Facile peut-être pour les amateurs contemporains autrement équipés que le brave Charles du haut de Cluny (mais où donc y avait-il trouvé une terrasse pour installer sa lunette ?)

La curiosité pour les comètes n'avait-elle que des motifs raisonnables ? Même au siècle des philosophes, il y avait encore des gens pour voir dans les queues de comètes des signes diaboliques. Quoi qu'il en soit, la chasse aux comètes a joué un rôle utile dans les observations qui avancèrent l'exploration de la Voie Lactée. Restait à se faire une idée de la structure de cet ensemble d'objets un peu hétéroclites. En avait-on vraiment les moyens au XVIII ème siècle ?

W.K.L.

Non, bien sûr, et pour deux raisons principales : la mesure des distances stellaires est inaccessible, la nature physique des étoiles et des "nébuleuses" reste inconnue. Donc les données manquent, l'astrophysique n'est pas encore née.

Mais qui empêchera les esprits audacieux de formuler des hypothèses ? Devant le spectacle de la Voie Lactée, comment n'en pas imaginer ? En 1750, l'Anglais Thomas Wright ouvre le débat avec l'hypothèse suivante : puisque nous voyons la Voie Lactée encercler le ciel, c'est que nous (le système solaire) sommes dedans et voyons, en projection sur la sphère céleste un ensemble qui est en réalité plutôt plat et de dimensions immenses. La conception reste forcément un peu vague mais l'hypothèse mérite d'être considérée sérieusement. Le philosophe Emmanuel Kant l'approuve. Ce Wright aura été un pionnier ; les dictionnaires généralement l'ignorent, les Wright aviateurs lui faisant tort du côté de la réputation...

Jean-Henri Lambert (1728-1777) qui fut pensionnaire de l'Académie de Berlin avait publié en 1761 des Lettres cosmologiques. Il y concevait que le Soleil était entouré de milliers d'étoiles constituant une sorte de système élémentaire, la Voie Lactée étant vue alors comme la réunion de tels nombreux systèmes élémentaires. Lambert imaginait même que d'autres Voies Lactées pouvaient former une structure de plus haut degré. Autrement dit une hiérarchie de structures, mais évidemment toujours rien de précis sur les véritables dimensions.

Il faudra attendre les années 1784-85 pour que les observations systématiques menées par Herschel apportent les premières précisions. Episode capital dans l'histoire de la Galaxie et, pour ne pas encombrer les Cahiers, je renvoie ce sujet au prochain numéro...

K.Mizar

1642 - 1992

Trois cent cinquantième anniversaire
de la mort de Galilée.

17 octobre 1992 - Cité des Sciences et de l'Industrie

Colloque et exposition :
"Comment l'oeuvre de Galilée a-t-elle été reçue
en France ?"