

Galilée critique d'art¹

Il y a une énigme Kepler-Galilée

Un livre récent reprend la question des rapports entre Galilée et Johann Kepler, l'autre géant de l'astronomie des débuts de l'âge classique. Le livre de Massimo Bucciattini² revendique, dès l'introduction que « Une étude sur Galilée et Kepler ne peut commencer que par Panofsky³ » (p.XVI)

Les questions relevant des relations Kepler-Galilée sont les plus « scientifiques » qui se peuvent concevoir. Tout y est, observations, mesures, géométrie, calculs de tables, hypothèses, tests etc. or Panofsky est un célèbre critique d'art.

Les lois de Kepler établissent un correctif décisif au schéma copernicien : la forme elliptique des trajectoires planétaires avec le soleil comme foyer. La première est fournie vers 1609 dans l'*Astronomia nova*. Dans le *Dialogo* de 1632, Galilée n'y fait aucune allusion et se contente des trajectoires circulaires. Pourquoi cette cécité ? Nombreuses hypothèses :

Première : il n'était pas au courant (ce qui est faux, on a des lettres de 1612, on a la préface publiée du *Specchio Ustorio* de Cavalieri en 1632, on a la lettre de Frederico Cesi, le fondateur de l'*Accademia del Cimento*, lettre de 1612 ! on a le livre de Bucciattini etc.). Ainsi écrit Panofsky, approuvé par Koyré, « Ce n'est pas par manque de renseignements, c'est de propos délibéré qu'il les a ignorés » (cité p. 89)

Seconde ou autre suggestion : il écrivait pour un *vaste public* et il convenait de simplifier les choses. Pourquoi pas ? Mais bien des pages de tables et de raisonnements mathématiques délicats du *Dialogo* affaiblissent cette explication. C'était d'ailleurs l'explication qu'avancait Koyré dans ses *Etudes galiléennes*, avant de connaître la thèse de Panofsky. (voir p. 90)

Troisième explication : son copernicanisme n'avait pas le même centre de gravité que celui de Kepler : celui-ci, astronomique, *quelles trajectoires et quelles causes* et le sien plus sur le thème *dans les cieux, les lois du mouvement sont les mêmes que sur la terre*. C'est assez vrai, mais insuffisant.

Quatrième. Une autre explication psychologique pertinente a été avancée par Albert Einstein qui a

¹ Conférence au Musée des Beaux-Arts de Nantes 17 septembre 2011. Ce texte, n'étant pas un article, ne présente pas toutes les formes d'une rédaction achevée et on voudra bien en admettre le style parfois télégraphique.

² Massimo Bucciattini, *Galilée et Kepler, Philosophie, cosmologie et théologie à l'époque de la Contre-Réforme* Préface de Maurice Clavelin, traduction de Gérard Marino, Paris, Belles-Lettres, 2011

³ La mention renvoie au célèbre texte de Panofsky, *Galilée, Critique d'art*, publié en anglais en 1954, traduit en français par Nathalie Heinich en 1987 et publié, avec les textes complémentaires d'A. Koyré en 1992, Paris, Les Impressions nouvelles.

préfacé une édition du *Dialogo* ; il écrit « Que le pas décisif accompli par Kepler n'ait laissé aucune trace dans toute l'œuvre de Galilée, constitue une illustration caricaturale du fait que les individus créateurs manquent souvent de réceptivité » ⁴

Explication de Panofsky

Erwin Panofsky propose une solution à l'énigme Kepler/Galilée et cette clé est forgée à partir de l'association intime entre la tournure d'esprit, la formation, les goûts esthétiques de Galilée et sa tournure d'esprit, sa formation et ses goûts scientifiques.

« Galilée semble avoir exclu les découvertes képlériennes, par un moyen que l'on pourrait nommer le processus d'élimination automatique, comme quelque chose qui était incompatible avec les principes qui dominaient sa pensée aussi bien que son imagination » (cté p. 91)

Or, qui est Panofsky ? Un des plus fameux historiens de l'art et de la culture qui a vécu au XX^e siècle.

Il a publié en 1954 à La Haye, un essai, *Galileo as a Critic of the Arts*. 2^{ème} version en 1956 dans *Isis*.

Réaction et compte rendu d'Alexandre Koyré , dès 1955.

Présentation, préface et traduction de ces textes par Nathalie Heinich, sociologue et critique d'art au CNRS. Traduction et republication en 1992 aux éditions *Les impressions nouvelles*.

C'est la culture de Galilée –ici picturale, poétique, architecturale et musicale- qui détermine sa culture scientifique. L'exemple développé nous dit qu'il y a une *culture galiléenne*, unifiée, homogène qui détermine aussi bien sa préférence pour le poète Arioste et son *Orlando furioso* contre le Tasse et sa *Jérusalem délivrée*, ou sa préférence pour les fresques de Raphael contre celle du Parmesan, ou même la peinture sur la sculpture que sa préférence pour les orbites circulaires contre les orbites elliptiques

Le critique d'art ne dit pas que ces goûts en peinture, poésie etc. « ont pour effet » ses décisions astronomiques. Il dit que tous ces *éléments obéissent en profondeur à un même modèle, à une même structure génératrice qui se retrouve dans les différents plans de la personnalité intellectuelle d'un même individu...* (p. 8)

Il cherche donc à repérer cette disposition profonde de Galilée :

Galilée a grandi dans un milieu artistique, fils d'un célèbre musicien et théoricien de la musique, Vincenzo. Il consacra presque une année à commenter l'Arioste auquel, disait-il, il était redevable d'un style fait de clarté et d'évidence (ce qui est très juste). Il fut un temps enclin à étudier plutôt la peinture (et le dessin) plutôt que les mathématiques.

⁴ In Panofsky p.58

- Galilée est intervenu de façon originale dans le débat –déjà ancien et même assoupi- sur le *Paragone* (de *paragonare*, comparer), controverse où sont comparés les mérites de la peinture et de la sculpture. Intense dans l'Italie du XVI^e siècle malgré une tentative de pacification due à Leone Battista Alberti. Avec Léonard de Vinci, la peinture porte l'offensive en proclamant sa supériorité, non seulement sur la sculpture, mais aussi sur la musique et la poésie.

Galilée prend position en faveur de la peinture. Une lettre à son ami Cigoli du 26 juin 1612. Elle est donnée en annexe par Panofsky. Nombreux arguments sur couleurs, touchers etc. Argument de fond de Galilée : « plus éloignés des choses à imiter seront les moyens par lesquels on imite, plus prodigieuse sera l'imitation » (lettre de Galilée citée p. 9). En l'occurrence disposer de deux dimensions plutôt que de trois (comme la *chose à imiter*) est occasion d'un *prodige supérieur*.

On pourra songer à la qualité des dessins de la lune, observée en 1610, et au rôle fondamental des ombres savamment exécutées pour « faire voir » les *montagnes et les reliefs* de cet astre –qui n'est ainsi pas plus parfait que la terre.

- En musique, Galilée préfère la musique qui n'a pas besoin de s'alimenter à d'autres sources que ce qui lui appartient en propre, comme les références textuelles, les *histoires qu'elle devrait raconter ou orner*. « La musique, si l'on veut pénétrer l'essence de son être, doit être considérée en tant que musique instrumentale, détachée des mots et, surtout, distincte de la représentation dramatique » (cité p. 34)
- C'est ainsi encore qu'il répugne à l'allégorie en poésie ; il n'a rien contre les « vraies imaginations et inventions, les sorcières ou les hippogriffes, mais n'accepte pas qu'on brode sur *un jardin placé au milieu d'un château* ». Ces confusions sont des *brouillaminis de frontières*. Il y eut notamment une célèbre controverse qui opposa l'Arioste et le Tasse et leur œuvre, l'*Orlando furioso* du premier et la *Jérusalem délivrée* du second. Dans celle-ci il trouve confusion et invraisemblable et imaginaire mêlé de réalité, de l'affabulation et de l'invention. Cette poésie allégorique « encombre le récit d'inventions extravagantes...et superflues ».

En lisant les *Considérations sur le Tasse*, écrites par Galilée, note Panofski, *on se rend compte que pour lui, le choix entre les deux poètes était non seulement une question d'importance vitale sur le plan personnel, mais qui dépassait aussi les limites d'une controverse purement littéraire.* (p. 48)

« Arioste nuance et modèle en rondeur [...] Le Tasse travaille par morceaux, sèchement » (*Considérations sur Le Tasse*, cité p. 88)

- Il critique les courants maniéristes en peinture : pour Raphaël contre Vasari. Il n'aime pas davantage l'anamorphose en peinture. Avec le maniérisme, viennent les formes compliquées, les enchevêtrements, les détails, les ellipses, l'association du droit et du courbe.
- Bref, tout ce qui vient s'immiscer dans un domaine en affaiblissant sa pureté et sa spécificité.

Ces caractéristiques superfétatoires étaient celles de l'esthétique maniériste contre laquelle réagit Galilée en réhabilitant l'art de la renaissance. Il prend ainsi position contre la confusion.

Il associe les domaines : d'un côté, Le Tasse, Vasari (en peinture), le maniérisme avec ses allégories et bizarreries ; de l'autre il y a l'Arioste, Raphaël, le classicisme, avec ses clartés de motif et ses transitions bien définies.

Et en sciences !

On a dit que ce sont ses dispositions scientifiques qui guidèrent ces choix esthétiques or Panofsky suggère que c'est plutôt l'inverse qui est vrai.

Il aboutit ainsi à la conclusion que

Si Galilée n'a pu intégrer à sa théorie astronomique le caractère elliptique des orbites planétaires, c'est en vertu de la prégnance de la forme circulaire qui, beaucoup plus renaissante que maniériste, était d'ailleurs commune à tous ses contemporains –y compris Kepler. Mais, dans la pensée galiléenne elle ne pouvait rester circonscrite, comme dans la pensée képlerienne, au Monde des idées, laissant la matière libre de dévier par rapport à cette forme parfaite : car à l'opposé de l'idéalisme conservateur de Kepler, qui l'autorisait à maintenir une différence ontologique entre idée et matière, l'empirisme progressiste de Galilée et, en l'occurrence, sa géométrisation de la nature, lui interdisait d'accepter d'autre loi que celle de la matière. Force lui fut donc de projeter sur celle-ci la forme circulaire. (cité p. 11-12)

Autrement dit, les deux –Kepler comme Galilée- estiment que le cercle est plus parfait et idéal que toute autre courbe ou forme, mais, le premier accepte que cet idéal soit celui d'un autre monde que le monde sensible, celui-ci n'en étant qu'une copie déformée ; le second considère la nature comme véritablement réalisant la géométrie.

Panofsky rappelle la question de l'inertie (sans ligne droite) et soutient : « C'est cette obsession, cette hantise de la circularité qui l'empêcha d'atteindre au but dans la longue quête par l'humanité de la loi d'inertie ; et c'est, je crois cette même hantise qui le rendit incapable de visualiser le système solaire comme une combinaison d'ellipses. Là où nous considérerions le cercle comme un cas particulier de l'ellipse, Galilée ne pouvait imaginer l'ellipse que comme un cercle distordu (malade) ; [...] et qui, peut-on ajouter- fut aussi énergiquement rejetée par l'art de la renaissance à son âge d'or qu'elle fut chérie par le maniérisme. En peinture, elle n'apparaît pas avant le Corrège, en sculpture pas avant Pierino Da Vinci, en architecture, pas avant Peruzzi.

Il faudra revenir sur la question de l'inertie et de la ligne droite.

Réaction de Koyré

On pourrait penser que Koyré ait trouvé cette suggestion de Panofsky très aventureuse. Il n'est jamais sans risque de quitter son « cœur de métier ». Ce n'est pas le cas. Aussitôt après la publication du texte de celui-ci, Alexandre Koyré publia un compte-rendu dont je lis quelques extraits :

« M. Panofsky ne se borne pas à nous renseigner sur les goûts, les préférences, les jugements de Galilée en matière de littérature ou d'arts plastiques ni même à nous donner une analyse de l'attitude esthétique de Galilée pour en démontrer l'unité et la cohérence parfaite : il a fait beaucoup mieux. Il nous montre la concordance rigoureuse entre l'attitude esthétique et l'attitude scientifique du grand florentin et, par là même, il réussit ...à avancer la solution de la quaestio vexata (question tourmentée) de ses rapports, personnels et scientifiques avec Kepler ».

« On pourrait presque dire, bien que M. Panofsky ne le dise pas – et peut-être n'a-t-on pas besoin d'employer le presque, que Galilée avait pour l'ellipse la même aversion invincible qu'il éprouvait pour l'anamorphose ; et que l'astronomie képlérienne était, pour lui, une astronomie maniériste. Et plus loin, « Il est probable que la symbolique de Kepler et son usage de raisonnements cosmothéologiques suscitaient en Galilée la même aversion que provoquait en lui l'allégorisme de Torquado Tasso » (cité p. 11)

Sur les choix képlériens

Remarque : sur le style et les arguments képlériens, du *Secret du monde* (1596) aux *Harmonices mundi* (1619). (le pythagorisme, la musique etc.)

1. Les formes elliptiques de l'*Astronomia Nova*. Il fut donc panpsychiste, il attribuait aux planètes des âmes motrices et au Soleil une âme sensitive grâce à laquelle cet astre contemplait le cosmos et pouvait se réjouir de sa beauté et de son harmonie.

Cependant, ayant perdu les orbes célestes, il fallait trouver une dynamique, une cause des mouvements des astres. Galilée s'en dispense.

Si Kepler a découvert la forme elliptique, c'est certainement au bout de très longs et fastidieux efforts d'observations et de calculs ; par une voie en quelque sorte empirique. Mais s'il les a admises et justifiées, c'est en cherchant à élaborer une thèse explicative aux mouvements des planètes. Ainsi propose-t-il la force agissante du soleil ; la vitesse variable des planètes s'explique si la puissance solaire sur la planète considérée est variable et cette variation justifie ou est justifiée par une distance variable entre les deux astres. Le cercle ne convient pas à cette théorie. Ainsi, la thèse de la « force solaire » permet de penser la trajectoire non circulaire. Plus tard (70 ans) Newton précisera

cette suggestion. Il donnera, avec la théorie générale de l'attraction universelle, une justification de la forme elliptique des trajectoires. Il en déduira des trajectoires si précises que sa théorie sera irrésistible.

Or, on ne trouve pas cette contrainte chez Galilée ; il n'y a tout simplement pas de théorie de l'attraction (pas plus que de la gravité) chez Galilée. Il ne subit pas –et c'est évidemment un point *faible* de son astronomie- les conséquences d'une telle exigence.

On peut relever qu'un autre auteur qui établissait une doctrine générale des causes des mouvements planétaire, à savoir Descartes, en vient lui aussi à défendre les trajectoires non circulaires des planètes (*Principe de la philosophie*).

Ce point est bien sûr relevé par Koyré qui l'interprète ainsi :

« Chez Kepler lui-même, l'acceptation des trajectoires elliptiques était liée à une conception dynamique (recherche des forces et des causes), laquelle, à son tour était appuyée sur un animisme astral ou du moins solaire ; mais écrivant pour les techniciens et non, comme Galilée, pour l'honnête homme, Kepler ne peut négliger les données empiriques et doit se donner une théorie concrète et non pas générale ; toutefois il ne le fait qu' « après avoir, vainement, cherché à se conformer à la tradition ; et, pas plus que Galilée, il n'a jamais réussi à voir dans l'ellipse autre chose qu'un cercle déformé ». (p. 12)

2. Le 8 Mars 1618, selon son propre témoignage, Kepler parachevait son œuvre en proposant une troisième loi qu'il publiera dans son troisième grand traité (Harmonices mundi) *L'Harmonie du Monde* :

La troisième loi : « Une fois trouvées les vraies dimensions des orbes, grâce aux observations de Tycho, par un travail sans relâche et longuement poursuivi, enfin, la véritable proportion des temps périodiques à celle des orbes *vint à lui après bien du temps*. Je la conçus le 8 mars de cette année. Il est absolument certain et exact , que le rapport entre les périodes de deux planètes quelconques est en proportion précisément sesquialtère de celui de leur distance moyenne, soit des orbites elles-mêmes ». (Livre V, chap. III, p.302, in *Gesammelte Werke*)

Ce qui signifie que le carré des périodes (T) des orbites planétaires est proportionnel au cube de leur distance moyenne au Soleil (d) : $T^2 = k \cdot d^3$.

Il y a encore un mystère là dessous ; Kepler ne révèle rien des voies qui l'ont mené à ce splendide résultat. Les recherches des historiens restent hypothétiques et la thèse la plus répandue consiste à supposer que cette proportion fut admise par tâtonnements, par approches successives : la proportion simple des distances était trop forte, celle des carrés trop faible ; la solution *sesquialtère* offrait une solution intermédiaire qui s'avéra être la bonne. Le spécialiste de Kepler, Gérard Simon,

propose une solution plus séduisante : Kepler associait - comme dans l'antique tradition pythagoricienne - les mouvements planétaires et les harmonies musicales. « Il faut que les planètes chantent et qu'elles chantent en chœur » Or, sa troisième loi permet d'obtenir l'harmonie musicale céleste « Grâce à sa troisième loi » et ses théories musicales, il produit un modèle tel que « le ballet céleste soit parfait ». Voici que les harmonies venaient préciser, améliorer, parfaire le schéma trop grossier mais non pas répudié des polyèdres réguliers. C'est encore et toujours le principe du plus beau et du plus harmonieux des mondes qui permet le dévoilement de la vérité. Il faut noter que la troisième loi est reprise et exposée, sans les doctrines *harmoniques* dans l'*Epitome*, de façon très directe et mathématique.

On s'en doute, ces spéculations des *Harminices mundi*, aux relents de pythagorisme, ne plurent pas à Galilée et beaucoup ont vu là une des principales raisons de la tiédeur dont ce dernier fit preuve à l'égard de Kepler.

On doit aussi rappeler l'admirable complémentarité qui a existé entre les observations télescopiques révolutionnaires de Galilée (fin 1609-début 1610) et la production par Kepler d'une *théorie de l'instrument* : deux textes se complètent ainsi : le *Sidereus nuncius* de Galilée en 1610 et la *Dissertatio cum sidereo Nuncius* de Kepler.

Le cercle contre l'ellipse, la rotation contre la translation

Le cercle, obstacle à l'inertie chez Galilée. « Seul le mouvement circulaire convient naturellement aux corps qui constituent l'univers lorsqu'ils sont disposés selon un ordre optimal ; et le mouvement rectiligne a été assigné par la nature aux corps et à leur parties chaque fois qu'ils se trouvent dans un ordre perturbé, hors de la place qui est la leur » (Première journée du *Dialogo*, cité p. 59)

Koyré ne peut admettre « que Galilée ait professé ces platitudes aristotéliennes tellement contraires à l'esprit même de la science nouvelle, de sa science... » (p. 92)

Si Galilée est « du côté du mouvement circulaire, Kepler est « du côté » du mouvement rectiligne. Citer p. 60-62.

On peut ainsi remarquer une curieuse situation : Un chercheur « progressiste » (Galilée) incapable de comprendre ce qu'un « conservateur » sait découvrir : voilà qui offre une belle illustration de la complexité de l'innovation. « Les voies de la pensée humaine sont curieuses, imprévisibles, illogiques » conclut Koyré –tandis que Panofski parle « d'un des plus étranges paradoxes de l'histoire ».

A la suite du couple Panofsky-Koyré, d'autres historiens des sciences ont validé l'unité de pensée qui fait refuser le maniérisme pictural, architectural, poétique et la déformation elliptique du cercle, classique, régulier et sans fioriture. « *C'est sur des bases esthétiques que Galilée trouvait que les idées de Kepler étaient inacceptables et même à rejeter* » (Holton cité par Bucciattini, p.XX).

Frontière artificielle et solide

Exemple un peu long d'une réalité que je crois fondamentale. Il n'y a pas de frontière naturelle entre les sciences, les arts, la littérature, la philosophie. S'il n'y a pas de frontière naturelle, il en existe cependant de redoutables qui n'ont rien de chimérique ni de fantomatique. Dans la culture habituelle, dans les médias, dans les filières scolaires ... Même si on constate des évolutions. L'idée selon laquelle « il est après tout normal et justifié » d'être davantage cultivé dans les sciences que dans les « autres domaines » fait sans doute son chemin ; mais elle ne me suffit pas du tout : il ne s'agit pas tellement de « rétablir l'équilibre » ; c'est l'idée qu'une distinction essentielle existe entre ces domaines qui me semble fondamentalement fausse et qui ne recule pas.



Raphaël, *Madona di Foligno*.



Giorgio Vasari, *L'immaculée conception*.