

La musique des sphères Pierre Cartier et Edwige Kertès

PIERRE CARTIER : 1, 2, 3, commençons le jeu, 4, 5, 6... Continuons la litanie. Compter, c'est cela. Égrainer, les nombres, les uns derrière les autres. Ces nombres que le mathématicien appelle entiers, exacts. Et pourtant, ils ne suffisent pas. La nature nous a joué des tours.

EDWIGE KERTÈS : Oui, certaines grandeurs et tout le problème est là, n'ont pas de mesure commune. Leur rapport ne peut pas être calculé exactement.

PIERRE CARTIER : Prenons le calendrier : la Nature nous a fourni deux horloges naturelles, la Lune et le Soleil. Mais elles ne sont pas exactement en concordance.

EDWIGE KERTÈS : Ce manque de concordance interroge le mathématicien, qui rêve d'harmonie. Pas de concordance entre la succession du jour et de la nuit, la réapparition des lunes, le cycle des marées, le retour des saisons. La mécanique céleste obéit à des lois complexes.

PIERRE CARTIER : Une année, tout le monde le sait, c'est 365 jours. Non, pas tout à fait : 365 jours un quart. Et même là, pas un quart, 1 divisé par quatre, plus quelque chose comme un dixième. Et encore, cela demanderait à être précisé. Mais de la même manière que les petits ruisseaux font les grandes rivières, les petits riens peuvent semer de grandes perturbations.

EDWIGE KERTÈS : En effet, il suffit d'une petite imprécision, dans l'évaluation d'une année, pour entraîner un décalage progressif des saisons. Jules César avait instauré une année de 365 jours un quart, soit trois années de 365 jours et une année de 366 jours. Mais ce jour en plus, tous les quatre ans pesait trop lourd dans la balance du temps puisque l'année solaire est légèrement inférieure à 365 jours un quart. Ce n'est qu'à la fin du XVI^e siècle que sera décrétée la suppression de trois jours bissextiles tous les quatre cents ans.

PIERRE CARTIER : En musique aussi, nous rencontrons les mêmes phénomènes. La quinte, l'octave, qui sont les intervalles de base sur lesquels tout est construit en musique, ne collent pas exactement. On ne peut pas faire un nombre exact de quintes qui corresponde à un nombre exact d'octaves, quelle que soit la manière dont on s'y prend, il y a toujours un petit reste. Les musiciens l'appellent le coma, à peine audible.

EDWIGE KERTÈS : À peine audible, mais si l'on mélange deux notes séparées par un coma, on perçoit nettement le battement entre les deux vibrations de fréquences voisines. La gamme musicale a une structure mathématique. Pythagore le premier, chercha le rapport entre la longueur d'une corde, et le son qu'elle émet. Il découvrit que si l'on divise une corde en deux, on obtient un son à l'octave supérieure. Si l'on divise une corde aux deux tiers, on obtient un son à la quinte supérieure. Mais en allant de quinte en quinte, donc de deux tiers en deux tiers, jamais on n'arrive au même point qu'en allant d'octave en octave, donc de moitié en moitié. Car les puissances de trois ne rencontrent jamais celle de deux, toujours paires. En parcourant le cycle des quintes dites naturelles, on voit que la dernière quinte, celle qui rejoint le cycle des octaves, est forcément plus courte. C'est la quinte du loup.

PIERRE CARTIER : Au fond, dans la construction, aussi bien des calendriers que des gammes, le problème est le même : il s'agit à la fois de répartir les intervalles longs et les intervalles courts, les tons, les demi-tons, par exemple, et de distribuer au mieux les petites différences qui résultent de l'incommensurabilité des deux périodes.

EDWIGE KERTÈS : Le coma est la petite différence entre la quinte du loup et la quinte naturelle. Pour construire une gamme tempérée, cette différence est distribuée régulièrement sur toutes les quintes, de façon à accorder le mieux possible quinte et octave, comme certains calendriers accordent au plus près Lune et Soleil. L'intervalle entre deux nouvelles lunes est de 29 jours et demi, environ. L'année solaire dure 12 mois lunaires, soit 354 jours plus un reste d'environ 11 jours. Pour construire un calendrier luni-solaire, où chaque mois commence par une nouvelle lune, tout en gardant le cycle des saisons, il faut tenir compte de ces 11 jours de décalage. Comment ? En rajoutant une treizième lune, donc un treizième mois, tous les deux ou trois ans. C'est au cinquième siècle avant Jésus-Christ que fut découvert en Grèce le cycle de 19 ans qui ramène les nouvelles lunes presque exactement aux mêmes dates du calendrier solaire. Il s'agit, sur dix neuf ans, de distribuer le plus régulièrement possible les années de douze mois lunaires et les années de 13 lunes.

PIERRE CARTIER : Dans la pensée de nombreux philosophes, l'ordre qui régit le mouvement des astres n'est pas d'une nature différente de l'harmonie qui préside aux intervalles en musique. Ce désir d'harmonie musicale qui, pour les Pythagoriciens, avait son fondement dans la notion des nombres, on le retrouve au XVII^e siècle chez le grand astronome Kepler. Kepler est l'inventeur d'un certain nombre de formules, telles que l'harmonie des mondes, la musique des sphères. Ayant découvert dans son travail astronomique que les planètes ne se déplacent

Transcription d'une petite vidéo visionnable ici : <http://webusers.imj-prg.fr/~jean-michel.kantor/MOSAIQUE/Mosaique-musique.html>.

pas à vitesse constante dans leur mouvement de révolution autour du Soleil, il avait imaginé de traduire cette variation par un thème musical qui serait propre à chaque planète et ainsi les planètes joueraient autour du Soleil une symphonie.

EDWIGE KERTÈS : Kepler met toute son énergie à trouver le secret du monde pour en montrer la beauté mathématique, signe de perfection divine. Dieu, pour Kepler, est un architecte qui ne laisse rien au hasard. Ainsi Kepler découvrira selon quelle loi les planètes tournent autour du Soleil en décrivant une ellipse. Son approche, à la fois métaphysique et scientifique, rejoint celle d'astrophysiciens qui, de nos jours, construisent le modèle du Big-Bang pour essayer d'élucider les mystères du commencement.

PIERRE CARTIER : Les mathématiques prétendent instaurer un ordre du monde et sont mus par un désir de perfection, mais elles ne peuvent s'empêcher d'être confrontées aux phénomènes naturels. La fonction des mathématiques, c'est le plus souvent de traquer l'ordre sous le désordre, de rechercher le rapport exact là où l'on avait d'abord vu qu'une approximation. Lorsqu'il s'agit de mettre en rapport des cycles différents ou des longueurs incommensurables, on peut le faire grâce aux fractions continues. Celles-ci fournissent une représentation simple, mais qui laisse voir, aux profanes, leur caractère perpétuellement inachevé.

EDWIGE KERTÈS : Car quelle que soit la précision des calculs, il y a toujours un petit reste.