

sont séparées par un demi-ton. À partir de cette gamme, on dérivera la gamme diatonique utilisée dans la musique occidentale: *do, ré, mi, fa, sol, la, si*. Là, les écarts sont inégaux (voir les Repères, page 6).

Dans ce jeu de proportions se nouent des rapports de force, car dans une note jouée, beaucoup d'autres sont sous-entendues: ce sont des harmoniques, c'est-à-dire des notes dont la fréquence est un multiple (ou un sous-multiple) de la fréquence fondamentale. Ainsi, quand on joue un *do*, on émet aussi un *do* à l'octave, un *sol*, un autre *do*, un *mi*... On retrouve les notes de ce que l'on nomme l'accord parfait du blues (*do, mi, sol*): elles sonnent dans une seule note, elles sont aimantées. Ce n'est pas toujours le cas. Entre les notes, tout n'est qu'attraction et répulsion.

Une anecdote l'illustre. Mozart, à 3 ans, est interdit de clavecin, un instrument très difficile à accorder. Pourtant, un jour, son père le découvre les doigts sur le clavier. Il va pour le châtier quand son fils lui dit qu'il cherche «les notes qui s'aiment». Résultat: pas de punition!

Les mathématiques ne sont-elles pas aussi très présentes dans la musique contemporaine où les œuvres sont construites sur des jeux de symétries?

André Manoukian: C'est vrai, mais Bach l'avait déjà fait sans que l'on parle pour autant de musique sérielle ou dodécaphonique. Il développait des petites cellules mélodiques, un petit groupe de notes, grâce à l'équivalent d'algorithmes. Il en faisait des transpositions, des inversions, des symétries miroirs afin d'explorer toutes les combinaisons possibles... C'est le principe des Lego en musique.

Dans son *Art de la fugue*, la dernière pièce proposée est inachevée. Comment l'expliquer? Ce n'est pas faute de temps, car il ne mourra que dix ans plus tard. Et on ne peut pas non plus le soupçonner de fainéantise. Plusieurs spécialistes s'accordent aujourd'hui à dire que l'ouvrage détaille des recettes à appliquer et laisse la dernière fugue incomplète pour que le lecteur puisse mettre en pratique ce qu'il vient de lire.

Le plus bel exemple serait un thème que lui soumet le roi de Prusse Frédéric II. Un thème banal dont Bach va pourtant faire un chef-d'œuvre: *L'Offrande musicale*. *L'Art de la fugue* est une sorte d'intelligence artificielle qui fait de Bach un «compositeur augmenté» par la puissance de ses algorithmes!

On retrouve cette idée avec les jazzmen habitués à improviser et qui, pour ce

faire, ont intégré de nombreux algorithmes. De fait, leur cerveau présente des similitudes avec celui des mathématiciens. Ces musiciens sont obligés d'anticiper. C'est ce qu'a mis en évidence une équipe de l'institut Max Planck, à Leipzig, en Allemagne, en comparant le cerveau de pianistes de jazz à celui de pianistes classiques. Les premiers ont mieux réagi, et plus rapidement, face à l'inattendu (des accords bancals) que les seconds. Le musicien classique est contraint par la technique, la perfection du geste, la partition, tandis que le jazzman est toujours aux aguets.

J'en profite pour rappeler qu'en Occident, la musique a subi un préjudice énorme le jour où, à la fin du XIX^e siècle, on a cessé d'apprendre l'improvisation dans les écoles de musique et quand celles-ci sont devenues des conservatoires. Ce mot dit tout: on met la musique en conserve! La musique se transforme en patrimoine, le compositeur s'est mué en patron et les musiciens en exécutants.

Tous les musiciens baroques improvisaient (on le voit dans le film *Tous les matins du monde*), de même qu'ensuite Mozart, Beethoven... Chopin était obligé de payer un auxiliaire qui notait tout ce que le pianiste jouait. Puis, on a décidé de ne plus enseigner l'improvisation, sauf à l'orgue, car à l'église la durée des messes était incertaine. La situation a changé il y a une vingtaine d'années, quand justement le jazz a été admis dans les conservatoires.

Changeons de science, et intéressons-nous à l'anthropologie. Que vous évoque l'idée selon laquelle la musique aurait procuré un avantage adaptatif à nos lointains ancêtres?

André Manoukian: Mieux qu'un avantage adaptatif, la musique liait les humains aux forces incontrôlées de la nature et constituait un médiateur avec tous les dangers qui les guettaient, qu'ils tombent du ciel ou qu'ils les lacèrent de leurs griffes et crocs aiguisés.

«Moralité, Dieu est un joueur de blues, c'est Pythagore qui le dit!»

Le mathématicien et musicien d'origine russe Iégor Reznikoff, également chanteur, s'est rendu compte que toutes les églises étaient acoustiquement travaillées. Par exemple, des ouvertures sont spécialement ménagées pour évacuer les fréquences qui créent des résonances désagréables. Le préhistorien Michel Dauvois l'entend et lui propose durant l'hiver 1983 de tester la grotte du Portel, dans l'Ariège. Dans cette caverne, il s'aperçoit que les peintures rupestres sont précisément situées à des endroits qui résonnent. Plus encore, les parois où sont représentés des mammoths renvoient les sons graves, les zones à oiseaux résonnant de façon plus aiguë.

Dans une grotte où les torches étaient rares, le son avait énormément d'importance pour se guider, pour alerter... Selon Iégor Reznikoff, les images d'animaux étaient pour les hommes préhistoriques une façon de communiquer avec eux. Le chant et la musique se superposaient aux représentations qui, seules, nous restent aujourd'hui.

Qu'en est-il des premiers instruments?

André Manoukian: Les plus anciens instruments de musique connus datent d'environ 40000 ans. Inutile de dire qu'il y en avait bien avant. Il y avait des flûtes taillées dans des os de vautour, ainsi que des rhombes. Ces bouts d'os oblongs étaient fixés à l'extrémité d'une corde que l'on faisait tourner à la façon d'une fronde. Le bruit, une sorte de vrombissement, fonctionnait vraisemblablement comme un appeau pour attirer les animaux, ou au moins pour communiquer avec eux. Outre les flûtes, on a retrouvé des sifflets, par exemple des phalanges de renne trouées.

Étaient-ce des instruments, ou simplement les traces de dents?

André Manoukian: L'un n'empêche pas l'autre. Les loups chassaient les grands herbivores et leur mordaient les

➤ membres, ce qui peut expliquer les perforations. Cependant, les humains qui trouvaient ces os ont pu souffler dedans et découvrir leurs propriétés sonores. Ensuite, il ne leur restait plus qu'à les fabriquer eux-mêmes.

Revenons sur le rôle de médiateur de la musique entre nos ancêtres et les forces qui les entouraient.

André Manoukian : Le chamane était probablement celui qui savait danser avec les esprits, jouer de la musique... Son rôle d'intercesseur consistait à faire venir la pluie, à attirer la clémence sur la tribu...

Dans certaines populations, aujourd'hui encore, seul le sorcier a le droit d'utiliser un instrument de musique. Pour les autres, l'objet est tabou, car il sert justement à entrer en contact avec les forces supérieures. Je pense donc que la musique, dès son apparition, a été une manifestation du sacré chez les êtres humains.

La musique serait donc liée à la naissance des religions ?

André Manoukian : Je pense que la musique est l'instrument de propagation d'une religion au sens étymologique du terme, le latin *religare* signifiant *relier les hommes*. Une assemblée qui vibre devant un musicien, quand elle est à l'écoute, se met tout d'un coup à l'unisson des sentiments. De fait, quand on joue devant une foule, on n'a pas le sentiment de jouer devant une multitude d'individus, mais plutôt devant un seul être composé de nombreuses personnes.

Martin Luther, le père du protestantisme ne disait pas autre chose : « C'est par la musique que je vais répandre ma religion, c'est en chantant. » Jean-Sébastien Bach, protestant lui-même, est le fruit de cette déclaration. La suite est intéressante. Les Africains christianisés par des protestants et réduits à l'esclavage donneront naissance aux negro spirituals puis au gospel. Ceux convertis par des catholiques produiront la musique qui accompagne le culte des Orixas, au Brésil, et celui de la Santería, à Cuba. Pourtant, tous venaient de la même région, celle des Yorubas, au Nigeria. Dans les deux cas, les religions des chrétiens ont été mêlées aux croyances africaines, mais les musiques qui en sont sorties sont très différentes.

Que pensez-vous de ces physiciens qui aident à la lutherie, par exemple en truffant de capteurs les instruments ?

André Manoukian : C'est super, mais ils n'ont rien inventé. Les Chinois le font depuis

« Fabriquer des sons électroacoustiques qu'aucun instrument réel ne peut émettre a un réel intérêt »

longtemps, on en trouve la preuve... en Écosse, dans la chapelle de Rosslyn, dans le village de Roslin, au sud d'Édimbourg. Construite en 1480, elle recèle bien des mystères ouverts à toutes les interprétations plus ou moins farfelues mettant en scène les templiers, le Graal... Sur les arches, 213 cubes en pierre, protubérants, sont sculptés des figures géométriques, des carrés, des losanges... qui ont longtemps intrigué.

L'énigme aurait été résolue il y a une dizaine d'années par le musicien Thomas Mitchell. Il a proposé de voir dans ces motifs des représentations des figures de Chladni, obtenues lorsque l'on fait vibrer une tôle carrée ou une peau tendue recouverte de sable. Chaque fréquence de vibration correspond à une note et une forme uniques. Comment ces figures découvertes à la fin du XVIII^e siècle ont-elles pu être représentées 300 ans plus tôt ?

L'un des architectes écossais faisait du commerce avec la Chine où il se rendait régulièrement. Or dans ce pays, on fabrique des gongs depuis des millénaires. Et l'un des moyens pour l'artisan de tester le son de son instrument était justement de mettre du sable dessus et de le faire vibrer. Il pouvait ainsi affiner son travail et améliorer le gong. Cette technique empirique s'est retrouvée dans une chapelle à des milliers de kilomètres de l'Empire du milieu.

Passons de la physique à l'informatique avec les instruments virtuels. Quel sens donnez-vous aux tentatives de reproduction d'un piano par exemple ?

André Manoukian : Je reprendrais la réponse de Gilles Deleuze quand on lui demandait ce qu'il regardait à la télévision. Selon lui, le petit écran n'était conçu que pour diffuser des objets de télévision. Les émissions littéraires, le théâtre, le cinéma... n'y avaient pas leur place. Aussi,

à son époque, seul *Tournez manège* trouvait grâce à ses yeux...

C'est la même chose avec la musique. Pourquoi vouloir reproduire une trompette ? Pourquoi essayer de refaire laborieusement et artificiellement un solo de trompette accessible à n'importe quel trompettiste en cinq minutes ? En revanche, fabriquer des sons électroacoustiques qu'aucun instrument réel ne peut émettre présente un réel intérêt.

C'était l'un des objectifs affichés de Pierre Schaeffer lorsqu'il créa dans les années 1950 le Groupe de recherches musicales, au départ dans les services de Radiodiffusion française et aujourd'hui intégré à l'INA. Auparavant, on peut signaler Maurice Martenot qui, dès les années 1920, inventa l'un des premiers instruments de musique électronique (avec le thérémine russe), les ondes Martenot.

Avec eux, tout d'un coup, le public entendait des sons qui n'existaient nulle part ailleurs dans la nature. Il découvrait des objets sonores relevant d'un vrai processus de création. D'ailleurs, ce courant conduira à la naissance de la musique dite concrète. Les musiciens d'alors s'interrogeaient. Ils pensaient être allés au bout de l'harmonie et de la tonalité.

Une des réactions fut le dodécaphonisme et la musique sérielle. Une autre consista à rechercher de nouveaux sons et à explorer un monde vierge fait de matières sonores inédites.

Mais beaucoup de choses sont un éternellement recommencement. Ainsi, le principe du *loop* (un motif musical répété en boucle) redécouvert par les rappeurs et l'électro existe dans des traditions millénaires : la répétition rythmique est à la base de la transe des soufis, des gnaouas... Je pourrais conclure en disant que la musique, c'est la transe et la science réunies ! ■

PROPOS RECUEILLIS PAR LOÏC MANGIN