

HOMMAGE A MAX MATHEWS (1926-2011)

Jean-Claude Risset
Laboratoire de Mécanique et
d'Acoustique, CNRS
jcrisset@lma.cnrs-mrs.fr

Max Mathews est mort le 21 avril 2011 à San Francisco des suites d'une pneumonie.

Max Mathews est considéré comme le père de la musique par ordinateur (« the father of computer music »). En 1957, il a réalisé aux Bell Telephone Laboratories le premier enregistrement numérique des sons et la première synthèse des sons par ordinateur.

Les ordinateurs étaient alors énormes et coûteux, mais Max Mathews avait déjà l'idée (rare à l'époque) qu'ils deviendraient vite des outils personnels : il a développé les ressources de l'informatique dans les domaines de la communication sonore et graphique. Max Mathews a signé avec Peter Denes le premier article sur la reconnaissance de la parole par ordinateur, et les recherches sur la synthèse de la voix parlée ont été à sa suite menées dans le domaine numérique. Il a travaillé dès le début des années 60 sur le traitement de texte, et aussi sur l'audition.

Mais c'est surtout dans le domaine de la musique que Max Mathews a joué un rôle très important.

L'enregistrement numérique a été popularisé par les CD : mis au point par Max Mathews alors que le laser n'avait pas encore été inventé, il a pratiquement supplanté les autres formes d'enregistrement sonore en raison de sa reproductibilité, sa qualité et sa résistance au bruit de fond.

La mise en œuvre de la synthèse des sons par ordinateur a ouvert une nouvelle ère de la musique expérimentale.

La musique concrète a été explorée par Pierre Schaeffer à Paris à partir de 1948, et la musique électronique, qui a vu le jour dans le studio radiophonique de Cologne à partir de 1950, ont vite fusionné, pour donner lieu à la musique électroacoustique, qui utilise des matériaux sonores d'origine quelconque.

Le traitement des sons par ordinateur permet une précision et une reproductibilité sans précédent. Il apporte aussi une certaine neutralité – les possibilités opératoires n'étaient pas liées à des appareillages spécialisés détournés de leur fonction. Il met à la disposition de l'utilisateur le potentiel considérable de la programmation. L'ordinateur étant une sorte d'atelier permettant de concevoir et réaliser une immense variété d'outils matériels aussi bien qu'intellectuels, le musicien peut dans une même démarche contrôler le vocabulaire et la grammaire, le matériau sonore et la composition, et envisager d'étendre la composition jusqu'au niveau de la microstructure – composer le son lui-même. Max Mathews a lui-même montré la voie en étudiant divers algorithmes de composition (par exemple une transformation graduelle d'une berceuse de Schubert en une berceuse traditionnelle japonaise dans son *International Lullaby* de 1966). Son dispositif de spécification graphique des partitions (avec Larry Rösler, 1966) a inspiré l'UPIC de Iannis Xenakis.

Max Mathews a conçu et rédigé les premiers logiciels de synthèse, mettant en œuvre à partir de Music III (Music IV, Music V) des principes qui sont restés très importants dans les logiciels qui ont suivi (Music 10, Music 360, Music 11, Cmusic, Csound, MaxMSP), en particulier la modularité : l'utilisateur peut assembler à loisir un certain nombre de modules pour définir une immense variété de modèles de synthèse. Un modèle peut être déclenché - décliné - de multiples façons (un peu comme un instrument peut jouer des notes variées). Mathews a également conçu l'oscillateur par consultation de table, qui permet de produire des oscillations de forme d'onde quelconque ; des modules aléatoires ; des filtres numériques. Contrairement à une opinion courante, la conception modulaire de Mathews, qui date de 1959, a précédé et inspiré les synthétiseurs modulaires de Moog et Buchla. L'ouvrage de Max Mathews « *The Technology of Computer Music* » (M.I.T. Press, Cambridge, Mass., 1969) décrit en détail les modalités de conversion et de programmation et définit un langage de description

des sons permettant de spécifier les synthèses désirées à l'aide du programme Music V.

La synthèse permet de construire un son de structure physique arbitraire, mais elle pose de façon centrale le problème psychoacoustique : ce qui compte musicalement, c'est l'effet perçu, entendu, or cet effet n'est pas lié aussi simplement qu'on le pensait aux paramètres physiques des sons. C'est ainsi qu'on a pu produire des illusions auditives, qui sont selon l'expression de Purkinje « des erreurs des sens, mais des vérités de la perception » : mouvements illusoire des sources sonores (Chowning) ; gammes ou glissandi descendant indéfiniment, ou descendant pour aboutir à un point plus haut (Shepard, Risset) ; battues accélérant indéfiniment, ou accélérant pour devenir plus lents (Knowlton, Risset) ; sons paraissant descendre lorsqu'on double les fréquences, séquences paraissant ralentir lorsqu'on double la vitesse de défilement du magnétophone (Risset) ; fission mélodique (Bregman, Warren, Wessel) ; dissymétrie d'écoute (Deutsch) ; fission ou fusion harmonique (Chowning, McAdams). Ces recherches ont jeté une lumière nouvelle sur la complexité des sons musicaux et les modalités de leur perception – en particulier ce qui déterminait leur identité, leur richesse, leur séparation ou leur fusion dans une polyphonie.

La musique électronique avait échoué à simuler les sons d'instruments de musique de façon satisfaisante : certains types de sons résistaient à l'imitation. Max Mathews a analysé le fonctionnement du violon, et il a abouti à la réalisation d'un violon électronique avec archet et cordes, mais dépourvu de caisse (la caisse étant remplacée par un circuit électronique réglable). Ce violon électronique peut sonner comme un violon – mais aussi comme un son cuivré si l'on règle le circuit pour qu'il mette en œuvre la « recette » des cuivres (dans une étude faite aux Bell Laboratories en 1964-1965, j'avais montré que le son des cuivres s'enrichissait en composantes aigües si l'amplitude augmentait, et que cette propriété était pour l'oreille caractéristique du caractère cuivré). Le violon électronique de Mathews a été utilisé dans diverses musiques (Sahl, Globokar, Urbaniak, Laurie Anderson).

Collaborant avec F. Richard Moore, Max Mathews a mis en œuvre un système « temps réel », GROOVE, qui a donné lieu à de nombreuses œuvres, et qui a permis d'étudier de façon approfondie la communication homme-machine dans le domaine musical. Un tel système peut être joué comme un instrument, mais le mode de contrôle peut aussi s'apparenter à celui d'un chef d'orchestre qui ne joue pas les notes, mais qui décide de l'interprétation et qui détermine le flux

temporel. Pierre Boulez a été intéressé par cette possibilité « d'interpréter » la musique numérique, alors qu'on peut considérer la musique pour bande comme un cinéma pour l'oreille (le cinéma étant un art majeur !) et il a cosigné avec Max Mathews une communication à l'Acoustical Society of America. Max Mathews a proposé un mode de déclenchement d'événements musicaux utilisé dans le programme Max (devenu MaxMSP) de Miller Puckette, et il a produit aussi un contrôleur gestuel pour interpréter en direct des séquences sonores préétablies (sequential drum ou radio-baton – baguette-radio de chef d'orchestre).

Max Mathews a tout au long de sa carrière généreusement aidé de nombreux individus à réaliser leurs rêves musicaux ou artistiques (parmi lesquels John Chowning, Jon Appleton, Lillian Schwartz et moi-même), et de nombreuses institutions qui souhaitaient développer de nouvelles ressources pour la création et la pratique musicale – à commencer par les universités américaines de Columbia-Princeton, de Stanford, de Dartmouth. L'IRCAM a innové par la place centrale de l'informatique dans un institut de recherche et de création musicale : un tel institut aurait été inconcevable sans les explorations de la synthèse numérique réalisées dès les années 1960 dans la lancée des travaux de Max Mathews, lequel a d'ailleurs été le premier directeur scientifique de cette institution.

Scientifique de haut niveau, Max Mathews a étudié au California Institute of Technology et au Massachusetts Institute of Technology. Il a reçu de très nombreuses distinctions. Il a dirigé aux Bell Laboratories l'ensemble des recherches sur l'acoustique, la psychologie, puis il a enseigné depuis 1987 au CCRMA fondé par John Chowning (Centre for Computer Research in Music and Acoustics) à l'Université Stanford. Il était membre de l'Académie des Sciences des Etats-Unis. Ses contributions musicales en ont fait un acteur majeur de la vie artistique d'aujourd'hui, et l'INA-GRM lui a consacré un de ses « Portraits polychromes », le n° 11 (2007-2008, publié en anglais aussi bien qu'en français), dans une collection de portraits de compositeurs. Un hommage lui a été rendu également dans le Computer Music Journal 33, Number 3, Fall 2009 (« A tribute to the computer music founder »).

Ceux qui ont connu Max Mathews garderont un vif souvenir de la clarté lumineuse de ses explications, de son côté pratique et positif, de sa gentillesse, son enthousiasme et sa générosité.