

Texte 1 : Henri Atlan, « Du bruit comme principe d'auto-organisation », *Communications*, 18, 1972, p.21-36

« Comme le disait W.R. Ashby en 1962, « jusqu'à une époque récente nous n'avions pas l'expérience de systèmes à complexité moyenne ; il s'agissait de systèmes tels que, soit la montre et le pendule, et nous trouvons leurs propriétés limitées et évidentes, soit le chien et l'être humain, et nous trouvons leurs propriétés si riches et remarquables que nous les pensions surnaturelles. Ce n'est que dans les quelques dernières années que nous avons été gratifiés avec les ordinateurs universels de systèmes suffisamment riches pour être intéressants, et cependant suffisamment simples pour être compréhensibles... L'ordinateur est un cadeau du ciel... car il permet de jeter un pont entre l'énorme gouffre conceptuel qui sépare le simple et compréhensible du complexe et intéressant ».

Texte 2 : Jean-Claude Risset, « Le son numérique : une acoustique affranchie de la mécanique ? », *Journal de Physique*, vol.2, avril 1992, p.C1-3 – C1-11

Le codage numérique des sons, réalisé en 1957 par Mathews, ouvre une nouvelle ère : il permet d'appliquer au domaine acoustique les ressources de l'ordinateur, immense réservoir d'opérations possibles, de "machines virtuelles" définies par la programmation. Le codage numérique (ou "digital") est discontinu, "discret"; il introduit une granularité, une quantification qui correspond initialement à une perte d'information: cependant cette perte peut être minimisée de façon à être inappréciable par nos sens. Un codage avec une précision de 16 bits, couramment réalisé aujourd'hui, correspond à un rapport signal sur bruit bien meilleur que ce que donne n'importe quel enregistrement analogique. Et le format du disque compact prévoit pour chaque canal 44100 échantillons numériques pour une seconde de son, ce qui est suffisant pour reconstituer fidèlement n'importe quelle onde sonore audible, puisque l'homme n'entend que les fréquences inférieures à 20000 Hz. (La possibilité de représenter par des échantillons discrets une onde limitée en fréquence et de restaurer à partir des échantillons la fonction continue originelle par lissage était connue bien avant Shannon - peut-être par Cauchy; en tout cas, Whittaker l'avait démontrée dès 1917).

Le codage numérique donne accès à une véritable maîtrise du signal. La discontinuité et l'arbitrarité du codage permettent de protéger la représentation du signal, qu'il soit fort ou faible, contre les déformations, et en particulier contre la contamination par le bruit, plaie des enregistrements "analogiques". A la différence des circuits électroniques, aux étranges idiosyncrasies, l'ordinateur permet l'élaboration du signal sonore avec une précision, une reproductibilité et une flexibilité sans précédent - ce qui peut d'ailleurs donner lieu à des effets inattendus.

Ces possibilités d'élaboration paraissent libérer la production sonore numérique de la sujétion de aux vibrations mécaniques. Certes, les haut-parleurs émettent le son par des membranes vibrantes, qui introduisent certaines limitations. Cependant une bonne enceinte acoustique est une source sonore assez générale, qui se prête à l'émission de sons très variés, issus de diverses sources acoustiques - sons de parole ou d'instruments de musique, ou sons produits par synthèse informatique et imitant les sons instrumentaux ou vocaux ou s'en écartant radicalement. Dans le cas des sons de synthèse, aucune vibration mécanique n'intervient dans la genèse du son. L'acoustique "numérique" ne peut-elle dès lors s'affranchir de la mécanique?

Avant de donner des éléments de réponse, je voudrais évoquer des applications propres au son numérique dans quelques domaines de l'acoustique.

Texte 3 : Jean-Claude Risset, Interview extraite du CD-ROM "La Musique électroacoustique" Ed. Hyptique (2000)

« Théoriquement, on pouvait faire tous les sons, mais en fait on ne savait faire au départ que quelques sons très ternes et très "électroniques" - avec des guillemets -, entendus dans un sens plutôt péjoratif, enfin des stéréotypes de son. Il est vrai qu'au départ, le problème c'était plutôt le coût. Je dirais le coût au sens du coût de calcul puisque bon, par exemple, les premières synthèses que... imitatives correctes que j'ai fait de la trompette demandaient pas mal de temps de calcul. Et le temps d'ordinateur à cette époque-là, c'était de l'argent. Littéralement à cette époque là, une heure d'ordinateur coûtait 2000 dollars. C'est-à-dire plus cher qu'un ordinateur personnel, maintenant, qui va pourtant 10 ou 20 fois plus vite. Donc là, il y a eu un changement d'échelle, qui est lié à toute la progression de la technologie. Et je dois dire que Mathews avait très bien envisagé ça. Alors que beaucoup de gens pensaient que l'informatique se généraliserait sous forme d'ordinateur géant et d'un grand nombre de terminaux, lui a dit c'est trop compliqué, et en réalité la technologie va avancer de manière à ce que l'ordinateur devienne personnel. Ce qui s'est passé, mais ce que très peu de gens prévoient au début des années 60, il faut le dire. » (nov 1968)