

## INTRODUCTION

Jusqu'à une période récente, l'utilisation des ordinateurs dans le domaine de la synthèse sonore était limitée au contrôle de synthétiseurs, hormis quelques grands centres de recherche ou de production qui disposaient de machines rapides et d'informaticiens capables de les programmer. Avec l'apparition des dernières générations de microprocesseurs et le développement de la programmation graphique, la manipulation du son numérique sur les micro-ordinateurs s'est développée de manière spectaculaire.

De plus en plus de compositeurs se mettent maintenant à travailler à partir de sons de synthèse ou de sons enregistrés en les assemblant et en les traitant sur ordinateur. A l'heure actuelle, il existe de nombreux programmes informatiques destinés au traitement ou à la synthèse des sons qui sont généralement à la portée des compositeurs tant du point de vue financier que de celui de leur simplicité de mise en œuvre.

Grâce à ces avancées technologiques, les différents acteurs de la musique électronique et électroacoustique<sup>1</sup> se sont progressivement orientés vers l'ordinateur qui est maintenant devenu un outil incontournable pour la production de sons de synthèse.

Depuis les premières expérimentations de Karlheinz Stockhausen, l'électronique a rendu possible la construction du son dans sa microstructure à partir de sons purs et permis l'exploration du continuum des fréquences [Wörmer-1963]. Il est maintenant possible d'obtenir un résultat qui, comme pour « Studie I » (1953) de Karlheinz Stockhausen, par exemple, aurait demandé une somme de travail considérable à partir de générateurs et de magnétophones. Néanmoins, construire un son porteur d'une intention musicale, en donnant la spécification de tous ses constituants élémentaires, reste un exercice ardu qui demande de l'expérience et du savoir-faire.

A la fin des années 50, les pionniers de la synthèse sonore informatique travaillant dans des centres de recherches et dans des universités aux Etats-Unis ont commencé à élaborer des outils permettant de construire le son directement sur ordinateur. Ces travaux ont débouché sur la découverte de nombreuses techniques de synthèse qui ont trouvé des applications multiples pour des productions musicales. Avec ces outils, les compositeurs ont pu commencer à explorer le domaine des sons de synthèse.

Des programmes informatiques ont alors été progressivement conçus pour aider à décrire le son dans toute sa complexité. Le langage de programmation **Lisp** a été utilisé pour l'écriture de la plupart de ces programmes.

Notre étude va décrire les principes et les méthodes d'utilisation des outils permettant de réaliser la synthèse sonore sur ordinateur. Sans trop nous attarder sur les diverses techniques de synthèse et en nous appuyant sur l'étude d'œuvres musicales significatives, nous développerons surtout les modalités de contrôle des paramètres de la synthèse. A ce titre, nous avons retenu le programme **PatchWork** [Laurson-1996a] qui est unique en son genre.

<sup>1</sup> Toute musique utilisant des sons produits par des moyens électroniques. La musique électronique est une musique qui ne comporte que des sons de synthèse, la musique électroacoustique utilise des sons acoustiques, préalablement enregistrés ou joués en direct, et des sons produits et/ou traités par des moyens électroniques.

Tout au long de ce travail, nous avons pris pour références deux types de logiciels : un outil très général, utilisé pour produire tous types de synthèses, le programme **Csound** [Vercoe – 1986], et un outil spécialisé, destiné à la synthèse de la voix chantée ainsi qu'à la synthèse de sons d'après des modèles instrumentaux, le programme **Chant** [Rodet, Bennet-1980].

Ces deux types de programmes de synthèse sont utilisés depuis des années par les compositeurs. Des bibliothèques du programme PatchWork ont été mises au point pour permettre leur contrôle. Nous étudierons les possibilités offertes par ces bibliothèques.

Cette étude comporte cinq parties.

Dans le premier chapitre, nous indiquerons quelles sont les connaissances qu'il est important d'acquérir pour maîtriser au mieux les outils permettant de réaliser la synthèse sonore. Ces connaissances sont issues de la science de l'acoustique. Cette science a beaucoup progressé ces dernières décennies grâce aux outils informatiques permettant de réaliser de nombreuses analyses sur le son afin d'en comprendre la structure fine et les lois d'évolution. Après quelques notions générales, nous citerons les principales techniques d'analyse qui peuvent être utilisées pour l'étude du son. Nous décrirons ensuite les phénomènes mis en œuvre pour la production de la voix chantée.

Dans le second chapitre, nous montrerons les principes de fonctionnement des programmes **Csound** et **Chant** en donnant des exemples d'utilisation. Dans le cas de Csound et des programmes apparentés, nous citerons les travaux qui depuis 1960 ont produit les résultats les plus remarquables.

Le troisième chapitre est entièrement consacré à l'étude du programme **PatchWork**. Après avoir donné des exemples de son utilisation pour l'aide à la composition en général, nous verrons comment il permet de contrôler des programmes de synthèse comme **Csound** et **Chant**.

Dans le quatrième chapitre nous analyserons trois œuvres de référence qui nous permettront d'apprécier les démarches de compositeurs ayant tenté l'expérience de la synthèse sonore. Il s'agit de **Jean-Claude Risset** pour sa pièce « Passages » (1982), **Jean-Baptiste Barrière** pour « Hybris » (1988) et **Fausto Romitelli** pour « En Trance » (1996).

Dans le cinquième et dernier chapitre, nous aborderons la question de la représentation musicale des œuvres électroniques et en particulier de **l'interaction** entre le musicien et les dispositifs de synthèse. Nous indiquerons les possibilités de communication existant entre PatchWork et **Max/FTS** [Puckette-1991] ou **Max/MSP** [Dobrian—1998].