

UNESCO

2004-2005

***Séminaire théorique : histoire et esthétique des musiques
électroacoustiques***

Bruno Bossis

Session 3 :

Du sonore à l'artistique

Conseils

Le site de référence concernant les musiques électroacoustiques est sans conteste celui de l'Electronic Music Foundation de Joel Chadabe. Il est possible d'y commander des disques et des livres :

<http://www.emfinstitute.emf.org/>

Le glossaire établi dans le cadre du projet EARS est très précieux pour comprendre les différentes notions liées à l'électroacoustique :

<http://www.mti.dmu.ac.uk/EARS/Data/glossary.html>

Le site de la Médiathèque de l'Ircam contient de nombreuses références sur les compositeurs et leurs œuvres :

<http://mediatheque.ircam.fr/>

De nombreux extraits d'œuvres citées peuvent être entendus sur les sites de vente par correspondance de disques comme :

<http://www.amazon.fr/>

<http://www.fnac.com/>

Ce séminaire renvoie à de nombreux logiciels gratuits qui permettent d'expérimenter les notions abordées. Des tutoriaux facilitent leur apprentissage :

http://portal.unesco.org/culture/fr/ev.php-URL_ID=13760&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Un guide pratique réalisé par Marc Battier pour la création de projets sonores est disponible :

<http://www.omf.paris4.sorbonne.fr/UNESCO-YDC/TUTORIAL/>

Plus généralement, les relations entre les arts et les techno-sciences sont documentées sur le site de l'OLATS :

<http://www.olats.org/>

La musique des sons organisés

Après les expériences menées par les poètes (Guillaume Apollinaire), les artistes plasticiens (Marcel Duchamp) et les cinéastes (Walter Ruttmann), Edgard Varèse est le premier compositeur à envisager sérieusement la musique des sons et non plus une musique des notes.

Au sortir de ses études d'ingénieur, en 1915, Varèse¹ cherche à établir un centre de recherche associant les scientifiques acousticiens et les créateurs dans le domaine de la musique. En 1929, il conçoit un projet de collection de disques ethnomusicologiques et de studio à la Bell Telephone Company. Harvey Fletcher, un célèbre acousticien, est alors directeur de recherche chez Bell. Malheureusement, la crise économique empêche la réalisation de ces projets. La subvention demandée à la fondation Guggenheim est refusée.

Varèse n'oubliera pas ces années difficiles. Il réussira à mener à bien la composition d'une pièce mixte ambitieuse : *Déserts* en 1954. Des sections de bande seule (des « interpolations ») sont intercalées entre des parties jouées par l'orchestre. Lors de la création de cette pièce à la radio NDR² de Hambourg en Allemagne, le projectionniste du son est le jeune Karlheinz Stockhausen.

L'année suivante, Varèse compose la musique du film *Around and About Joan Miro* de Thomas Bouchard. La séquence intitulée « La Procession de Vergès » est réalisée à partir de sons organisés.

De son côté, John Cage tente d'établir un studio à Los Angeles dès les années 1940, malheureusement sans succès. Dans ce studio, la volonté du compositeur était de faire collaborer des techniciens et des musiciens. Il enseigne alors dans une classe de la Bauhaus réfugiée à Chicago et intitulée : classe d'expériences avec les sons³. Seul le Club d'essai de Pierre Schaeffer à Paris pourra commencer des expériences similaires dès 1948. Il faudra attendre les années 1950 pour voir proliférer les studios de musique électroacoustique dans le monde entier.

¹ <http://csunix1.lvc.edu/~snyder/em/varese.html>

² Nordwestdeutscher Rundfunk.

³ *Pierre Boulez/John Cage, correspondance*, Paris, Christian Bourgois éditeur, 1991, première édition : Basel (Schweiz), Paul Sacher Stiftung, 1990.

Les débuts du studio de Paris

Le 5 octobre 1948, les *5 études de bruits* de Pierre Schaeffer sont diffusées sur la radio « Chaîne Parisienne ». Elles marquent le début de la musique concrète au sein du Club d'essai. Mais les conditions techniques sont très limitées au départ puisque l'enregistrement se fait sur des disques souples. Le premier magnétophone dont la bande défile à 76 cm/s arrive en 1950.

Pierre Schaeffer (1910-1995)⁴, dont les parents étaient musiciens, sort de l'École Polytechnique en 1934. Dès 1940, il anime une émission de radio : « Radio Jeunesse ». En 1944, il crée le Club d'essai et diffuse le feuilleton radiophonique *Coquille à Planètes*. Il prend conscience de l'importance du microphone qui, sans transformer les sons, modifie l'écoute. Les moyens d'enregistrement, en fixant les sons, vont plus loin dans cette transformation de l'écoute. Pierre Schaeffer utilisera la métaphore rabelaisienne des paroles gelées. Comme Castiglione dans *Le Livre du courtisan* (1528), Rabelais, dans *Le Quart livre* (1532-1564) imagine des paroles fixées par le gel et transportables à distance sous cette forme. Pierre Schaeffer reprendra cette idée dans *Les Paroles dégelées* (1952)⁵. Renforçant l'équipe vers la composition musicale, Pierre Henry⁶ rejoint Schaeffer en 1949.

A la fin de 1951, le Club d'essai devient le Groupe de Recherche de Musique Concrète puis le Groupe de Recherches Musicales en 1958. Différentes nouveautés matérielles font leur apparition : le magnétophone à trois bandes de Jacques Poullin en 1952, une baie de spatialisation électronique en 1953-1954. Enfin, 1969 voit l'arrivée du numérique et l'année suivante, Music V est installé.

De grands compositeurs séjournent au studio de Paris : Olivier Messiaen (*Timbres-Durées*, 1952), Karlheinz Stockhausen (*Etude*, 1952)⁷, Pierre Boulez (*Etudes 1 et 2*, 1952-53, *Symphonie mécanique*, 1956), Iannis Xenakis à partir de 1954 (*Diamorphoses*, 1957, *Orient-Occident*, 1960...), Henri Sauguet (*Aspect sentimental*, 1957), André Boucourechliev (*Texte II*, 1959) et bien d'autres. Même le jazz s'invite au studio de Paris avec André Hodeir (*Jazz et jazz*, 1951)⁸.

L'expression « objet sonore »⁹ tant utilisée par Schaeffer signifie avant tout une réduction de l'écoute au sens phénoménologique, c'est-à-dire une écoute du son pour lui-même, en faisant abstraction de toute culture et de tout sentiment. L'objet sonore, ne possède donc pas en soi de sensibilité, d'esthétique ou de musicalité. Avec Guy Reibel et toute l'équipe du studio, Schaeffer établit un *Solfège de l'objet sonore* (1967)¹⁰ qui permet, à partir d'exemples sonores, de mieux comprendre les types, les morphologies et la matière des objets sonores les plus élémentaires dont la théorie est exposée dans le *Traité des objets musicaux* (1966)¹¹. Enfin, le *Guide des objets sonores* (1983)¹² de Michel Chion explique de manière précise le concept de Schaeffer.

⁴ Pierre Schaeffer, *De la musique concrète à la musique même*, première édition : *La Revue Musicale*, numéro spécial, 1977, Paris, Mémoire du Livre, 2002.

<http://www.olats.org/pionniers/pp/schaeffer/schaeffer.shtml>

⁵ Pierre Schaeffer, *l'œuvre musicale*, INA-GRM, EMF, INA C 1006/7/8, 1998.

⁶ <http://www.radiofrance.fr/chaines/france-musiques/biographies/fiche.php?numero=272> et <http://pages.sbcglobal.net/edmaurer/PierreHenry/>

⁷ Stockhausen 3, *Elektronische Musik 1952-1960*, Kürten (Allemagne), K. Stockhausen, 1996.

⁸ La plupart de ces œuvres sont disponibles dans le coffret : *Archives GRM*, INA, INA C 1031-5, 2004.

⁹ <http://www.comm.uqam.ca/~GRAM/C/MT/mus/must334.html>

¹⁰ Réédition : *Solfège de l'objet sonore*, Paris, INA-GRM, 1998.

¹¹ Pierre Schaeffer, *Traité des objets musicaux*, Paris, Editions du Seuil, 1966, 1977.

¹² Michel Chion, *Guide des objets sonores*, Paris, INA-GRM, Buchet/Chastel, 1983, 1995.

Pourquoi l'expression « musique concrète » ? Pour Schaeffer, la musique habituelle part de l'abstrait (la représentation mentale, la conception d'une partition) pour aboutir à l'exécution qui fait entendre dans le monde matériel, concret, les sons représentés sur la partition. La musique concrète suit en quelque sorte le chemin inverse. Le compositeur manipule les matériaux sonores comme le sculpteur travaille la pierre, puis le résultat est fixé sur un support. François Bayle¹³ préférera l'expression « acousmatique » mettant en avant la distance entre l'origine des sons et leur utilisation musicale. Les acousmates, élèves de Pythagore, ne voyait pas leur maître caché derrière une tenture. De même, Pour Bayle, l'auditeur de la musique acousmatique, contrairement à un reportage radiophonique, ne connaît pas la source qui a produit le son concret. Michel Chion parlera quant à lui de « sons fixés »¹⁴, exprimant ainsi que la musique concrète est enregistrée sur un support (bande, disque...).

¹³ <http://www.radiofrance.fr/chaines/france-musiques/biographies/fiche.php?numero=127>

¹⁴ Michel Chion, *L'Art des sons fixés ou La Musique concrètement*, Fontaine (France), Éditions Metamkine/NotaBene/Sono-Concept, 1991.

Cologne et la musique électronique

Le studio de Cologne est né de la rencontre de trois personnes : Werner Meyer-Eppler, Robert Beyer et Herbert Eimert. Meyer-Eppler est chercheur au département de phonétique de l'université de Bonn et l'inventeur de l'expression « Elektronische Musik » en 1949. Robert Beyer est un ingénieur de la radio NDR (Nordwestdeutscher Rundfunk) de Hambourg qui réfléchit aux applications musicales de l'électronique depuis les années 1920. Enfin, Herbert Eimert est un producteur de radio. Il est également compositeur.

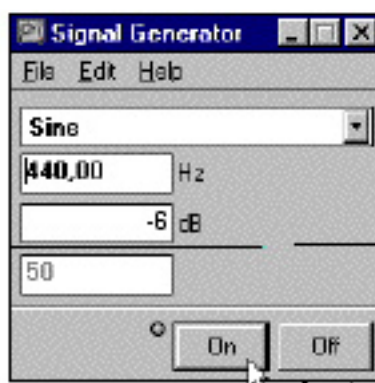
Leur participation aux cours d'été de Darmstadt en 1950 et 1951 va aboutir dès le 18 octobre 1951 à un document officialisant un groupe de travail sur la musique électronique à la radio de Cologne.

Le studio de la radio WDR de Cologne (Studio für Elektronische Musik des Westdeutschen Rundfunks Köln) est fondé avec la participation de Karlheinz Stockhausen qui en deviendra le directeur artistique de 1963 à 1977.

En réalité, de nombreux contacts existent entre les différents studios et les compositeurs. Pendant l'été 1951, Schaeffer est présent à Darmstadt, mais ne semble pas convaincu par les possibilités des générateurs électroniques. En effet, contrairement aux matériaux favorisés de la musique concrète, des enregistrements de sons déjà existants, les générateurs électroniques fabriquent le son à partir d'oscillateurs. Le contrôle des paramètres est meilleur, mais le matériau est moins riche. En 1952, Stockhausen est à Paris, il fréquente le studio expérimental des PTT et le Club d'essai de la rue de l'Université. La même année, Bruno Maderna, l'un des compositeurs les plus importants du futur studio de Milan, est à Bonn chez Meyer-Eppler. Il y compose *Musica su due Dimensioni* qui sera jouée en 1953 à Darmstadt devant Stockhausen. Enfin, toujours en 1952, le Centre de Documentation de Musique Internationale et la NDR présentent à Paris, dans le cadre du Festival de la Nouvelle Musique, des compositions de Eimert¹⁵.

Le travail fastidieux de synthèse additive avec des oscillateurs impose rapidement une recherche de nouvelles solutions. L'utilisation de modulateurs en anneau, de filtres perfectionnés et du synthétiseur Monochord facilitent le travail sur le timbre.

Actuellement, le logiciel gratuit SignalGenerator¹⁶ peut aider à comprendre le monde des oscillateurs.



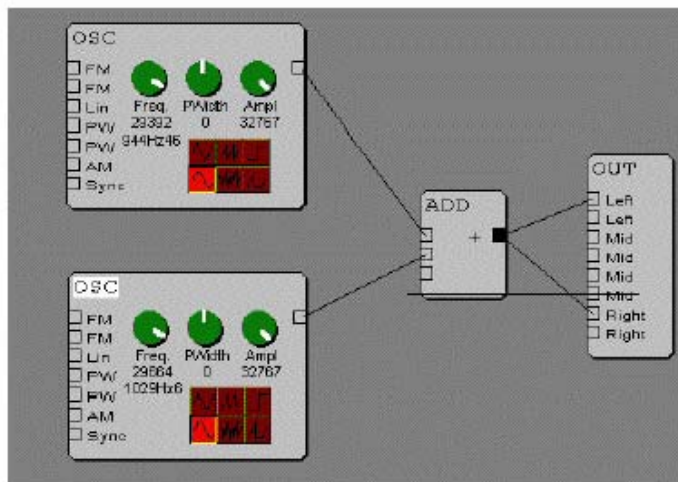
Le logiciel gratuit SignalGenerator

¹⁵ *Early Electronic Music, Acousmatrix 6, Cologne-WDR, BVHAASST, 9106, n.d.*

¹⁶

http://portal.unesco.org/culture/admin/ev.php?URL_ID=17233&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1104255240&PHPSESSID=4e942dc0cdb484ab2b731f898a4e4a7d

L'expérimentation de la synthèse additive, de la modulation en anneau et du filtrage peut être commencée avec le logiciel gratuit SynFactory¹⁷.



La synthèse additive avec SynFactory

Ligeti qui correspondait avec Eimert et Stockhausen avant de quitter la Hongrie, compose trois œuvres à Cologne : *Atmospheres* (1957) qui ne sera pas achevée¹⁸, *Glissandi* (1957) et *Artikulation* (1958) dans laquelle la frontière entre musique et langage est explorée en profondeur. Ligeti s'éloignera ensuite de la musique électroacoustique.

Mauricio Kagel vient également au studio et réalise des expériences sur la production de résultats aléatoires en reliant de manière complexe les appareils électroniques (ils peuvent être contrôlés par des tensions provenant d'autres appareils et des boucles de feed-back sont possibles).

Iannis Xenakis y compose *La Légende d'Eer* (1976-1977) sur un récit tiré de *La République* de Platon. Cette pièce est un diatope (sons et lumières) pour la piazza Beaubourg à Paris. Elle comprend également des sons réalisés au CEMAMu.

D'autres compositeurs viennent également au studio de Cologne : Peter Eötvös (*Mese*, 1968), Jean-Claude Eloy (*Shanti*, 1973-74), Luc Ferrari (*Allo, ici la terre, chapitre II*, 1974)...

Suite à un manque de moyens financiers, le studio est démonté en 1999.

¹⁷

http://portal.unesco.org/culture/admin/ev.php?URL_ID=17243&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1104255690

¹⁸ A ne pas confondre avec l'œuvre éponyme pour orchestre de 1961.

Le studio de Milan

En 1955, Luciano Berio (1925-2003) et Bruno Maderna (1920-1973) fondent le Studio di fonologia musicale à la RAI (Radio Audizioni Italiane) de Milan¹⁹. Il s'agit du premier laboratoire de musique électroacoustique comprenant autant d'appareils sophistiqués pour le traitement et la synthèse des sons. Les ingénieurs Alfredo Lietti et Marino Zuccheri, qui collaborera ensuite avec Luigi Nono, participent activement à la mise en place technique.

Le studio comprend des générateurs de signaux sinusoïdaux, d'impulsions et de bruit blanc, des modulateurs d'amplitude, de fréquence et en anneau, des magnétophones 1, 2 et 4 pistes, et des filtres perfectionnés.

Mutazioni (1955) de Berio et *Notturna* de Maderna sont les premières pièces composées au studio.

L'une des œuvres les plus importantes du studio de Milan est sans doute *Thema (Omaggio a Joyce)* (1958)²⁰ de Berio. Le texte, extrait d'*Ulysse* de Joyce, est dit par Cathy Berberian. A partir de l'analyse linguistique du texte, le compositeur a utilisé la voix de la cantatrice comme matériau sonore, comme pour *Visage* (1961)²¹.

La voix est également traitée comme timbre dans *Dimensioni II/Invenzione su una voce* (1960)²² de Bruno Maderna. Des phonèmes sans signification ont été choisis par le poète Hans G. Helms et chantés par Cathy Berberian. L'écriture et la forme sont très libres, comme souvent chez Maderna.

Berio et Maderna ne sont pas les seuls à composer dans le studio de Milan. Henri Pousseur y travaille sur *Scambi* (1957), Luigi Nono, John Cage, Franco Donatoni le fréquentent également.

¹⁹ Paolo Donati, Ettore Pacetti, *C'erano una volta nove oscillatori... Lo Studio di Fonologia della Rai di Milano nello sviluppo della Nuova Musica in Italia*, livre et Cd-rom, Rome, RAI-ERI, 2002.

²⁰ Berio/Maderna, *Acousmatrix 7*, BVHAASST, CD 9109, 1993.

²¹ *Ibid.*

²² *Ibid.*

L'Institut de sonologie d'Utrecht

Un petit studio est créé à Eindhoven dans les laboratoires scientifiques de la firme Philips en 1952. Edgard Varèse y composera son *Poème électronique* et Iannis Xenakis *Concret PH* (1958).

Un coffret de deux Cd présente ces deux pièces (l'original pour *Concret PH*) et des œuvres de Kœnig, Bœhmer et Ligeti travaillées dans le studio²³.

En 1960, un nouveau laboratoire se développe à l'université d'Utrecht. D'abord appelé STEM (Studio of Electronic Music), son directeur est Dick Raajmakers. En 1964, la direction est donnée à un ancien du studio de Cologne : Gottfried Michael Kœnig. Trois ans plus tard, le STEM devient l'Institut de Sonologie et un cursus pédagogique est mis en place.

Orienté vers la composition automatique et ouvert sur l'extérieur, le studio reçoit la visite des compositeurs Mauricio Kagel et Konrad Bœhmer (qui a suivi des cours de composition privés avec Kœnig). Des peintres viennent également au studio, comme le peintre et sculpteur expressionniste Karel Appel.

Le premier ordinateur (un PDP15) est acheté en 1971, mais l'université n'ayant plus suffisamment de budget, le studio est déménagé au conservatoire. Après Stan Tempelars de 1986 à 1994, un autre ancien du studio de Cologne, Konrad Bœhmer prend la tête de l'Institut.

Soulignant encore le lien unissant l'Institut d'Utrecht avec le studio de Cologne, Ligeti y termine sa *Pièce électronique n° 3* (1995/1996), ébauchée à Cologne en 1958.

²³ *His master's Noise, The Institut of Sonology*, BVHAAST, CD 06/0701, 2001.

Les débuts des studios aux Etats-Unis

La musique électroacoustique apparaît aux Etats-Unis dès 1948, la même année que les expériences de Schaeffer au Club d'essai de Paris, mais cette fois, l'initiative est privée. Deux techniciens, Louis et Bebe Barron acquièrent des magnétophones et quelques appareils simples pour leur studio personnel. Ils composent la musique du film *Forbidden Planet* (1956) de Wilcox, le premier film dont la musique de la bande originale est entièrement électroacoustique.

En 1951, John Cage et le pianiste David Tudor fondent à New York le Project of Music For Magnetic Tape. Les deux techniciens associés à ce projet sont les époux Barron.

Avec l'aide d'Earl Brown, John Cage conçoit *Williams Mix* en 1952²⁴. Pour la composition, des éléments sonores sont classés d'une part en six catégories selon leur origine et d'autre part selon leur possibilité de contrôle et de prédictibilité dans trois domaines : le timbre, la hauteur et l'intensité. Une liste de sons est ainsi obtenue, puis le choix suit la procédure aléatoire du *I Ching*²⁵ tiré du *Book of Changes*. Lors de la première en mars 1953 à l'université de l'Illinois, la diffusion est assurée par huit magnétophones placés sur la scène. Le studio sera fermé en 1954.

En 1959, un studio est créé par Vladimir Ussachevsky²⁶ et Milton Babbitt²⁷ à Columbia-Princeton : l'Electronic Music Center (EMC). Le studio est conçu autour du synthétiseur RCA²⁸, une machine fonctionnant avec un codage de la musique sur une bande de papier et couplée à un graveur de disque. La firme RCA met au point ce synthétiseur en 1951 et le cède au studio EMC en 1959. La même année, Robert Moog²⁹, qui se lancera dans la fabrication de synthétiseurs dans les années 1960, et Charles Dodge³⁰, un pionnier de la composition avec ordinateur, collaborent au studio et deux synthétiseurs fabriqués par Donald Buchla³¹ sont achetés.

Avec les ressources électroacoustiques de l'EMC, Milton Babbitt compose une œuvre mixte pour soprano enregistrée, soprano *live* et sons synthétisés : *Philomel* (1964)³². Inspirée d'un texte des *Métamorphoses* d'Ovide, sa troisième et dernière section rappelle par ses sonorités la transformation de l'héroïne malheureuse en hirondelle.

Un disque regroupe une anthologie des musiques composées au Columbia-Princeton Electronic Music Center entre 1961 et 1973. On y trouve *Earth's Magnetic Field* (1971) de Charles Dodge, une pièce basée sur les relevés des géophysiciens du Goddard Institute for Space Studies de Columbia. Elle est programmée sur ordinateur avec Music 4BF en Fortran.

²⁴ *Ohm : the early gurus of electronic music*, Ellipsis Arts, CD3670, 2000.

²⁵ <http://www.humaniverse.net/iching/iching.htm>

²⁶ Il compose de la musique électroacoustique dès 1951 (*Transposition*).

²⁷ Compositeur et professeur à l'université de Princeton, il se passionne aussi bien pour le sérialisme que pour le jazz et les musiques populaires.

²⁸ http://www.obsolete.com/120_years/machines/rca/

²⁹ <http://www.till.com/articles/moog/>

³⁰ Charles Dodge, Thomas A. Jerse, *Computer Music*, New York, Schirmer Books, première édition en 1985, deuxième édition consultée 1997.

³¹ <http://www.buchla.com/>

³² *Milton Babbitt, Philomel*, New World Records, 80466-2, 1977,1980,1995.

La prolifération des studios

Les principaux studios ne se réduisent pas à ceux de Paris, Cologne ou Milan³³. Et les Etats-Unis ne sont pas le seul pays en dehors de l'Europe occidentale à voir apparaître des studios de musique électro-acoustiques.

En 1951, Un « Atelier expérimental » (Jikken Kôbô) est créé autour de Toru Takemitsu³⁴, un compositeur mort en 1996 qui a beaucoup œuvré pour les rapports entre la musique occidentale et les musiques traditionnelles japonaises.

Encore une fois, les liens entre les différents studios sont très marqués. Alors étudiant à Paris sous la direction de Tony Aubin, le compositeur Toshiro Mayuzumi assiste à un concert de musique concrète en 1952 dans la Salle de l'Ancien Conservatoire. Il y entend les deux études concrètes de Boulez. L'année suivante, Mayuzumi réalise la première pièce électroacoustique japonaise : *Works for musique concrete x,y,z*. Il composera également *Mandara* (1969)³⁵.

Le Denshi Ongaku Studio est créé à la radio NHK (Nippon Hoso Kyokai) de Tokyo. La même année a lieu le premier concert de musique électroacoustique au Yamaha Hall de Tokyo.

Telemusik (1966)³⁶ est commissionnée par la NHK et réalisée dans le studio de cette radio. Pour la première fois, l'utilisation de matériaux sonores préenregistrés (des fragments de musiques provenant de divers pays) s'éloigne vraiment du collage ou de la juxtaposition par la recherche systématique d'interrelations entre les sons. Stockhausen retourne au Japon en 1970 où il est accueilli pour l'Exposition Universelle de Osaka. Pendant 183 jours et devant près d'un million d'auditeurs, Stockhausen fait jouer ses propres œuvres avec vingt solistes de cinq pays différents. Les concerts ont lieu dans l'auditorium sphérique qu'il a conçu dans le pavillon de l'Allemagne.

De très nombreux studios sont créés dans le monde entier, et l'Europe de l'est ne reste pas en-dehors du champ de l'électroacoustique. Le Studio expérimental de la radio de Varsovie se développe à partir de 1957 dans le cadre de l'Union des compositeurs. Le Studio de musique électroacoustique de l'académie de Cracovie est actif vers 1983. Un Centre Theremin fonctionne en Russie. Aux Etats-Unis, le CCRMA³⁷ est créé par John Chowning en 1975. En Italie, Giovanni de Poli est l'un des fondateurs du Centro di sonologia computazionale dell'universita di Padova³⁸, le Centro Tempo Reale³⁹ fonctionne à Florence depuis sa création par Luciano Berio en 1987. En France, de très nombreux centres ont vu le jour depuis les années 1950 jusqu'aux dernières décennies : l'INA-GRM à Radio France, le GRAME à Lyon, l'Ircam à Paris, le CIRM à Nice, l'IMEB à Bourges, le SCRIME à Bordeaux, l'ACROE à Grenoble, le LMA-CNRS à Marseille...

³³ Marc Battier, « Laboratoires », in *Musiques, une encyclopédie pour le XXI^e siècle*, sous la direction de Jean-Jacques Nattiez, volume 1, Actes Sud, Cité de la Musique, 2003, p. 558-574, paru précédemment en italien sous le titre : « Laboratori », in *Enciclopedia della Musica*, sous la direction de Jean-Jacques Nattiez, volume 1, Turin, Giulio Einaudi, 2001, p. 404-419

³⁴ Alain Poirier, *Toru Takemitsu*, Paris, Editions TUM/Michel de Maule, 1996.

³⁵ *Japanese electronic music*, col. Perspectives du 21^e siècle, Philips, 6526005.

³⁶ *Stockhausen 9, Mikrophonie I, Mikrophonie II, Telemusik*, Kürten (Allemagne), K. Stockhausen, 1995.

³⁷ Center for Computer Research in Music and Acoustics. <http://ccrma.stanford.edu/>

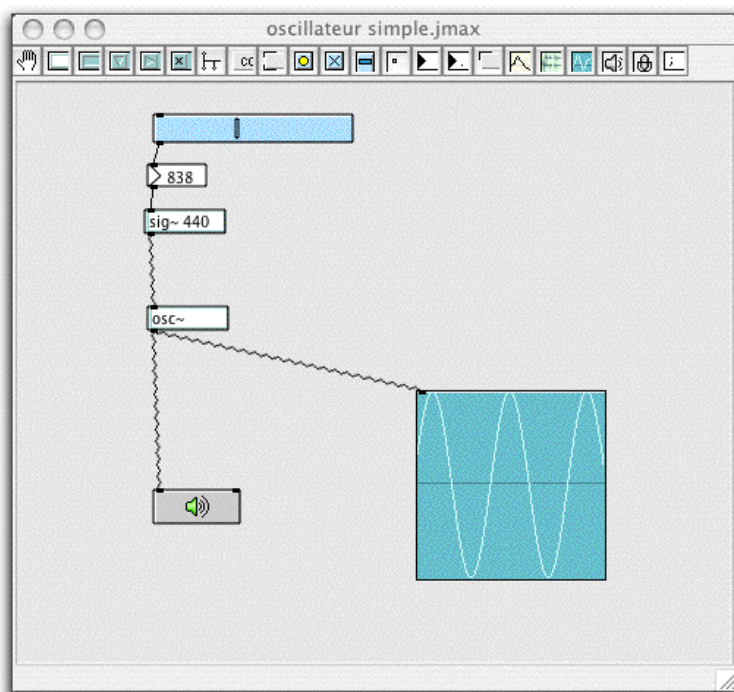
³⁸ <http://www.dei.unipd.it/english/csc/index.html>

³⁹ <http://www.centrotemporeale.it/index.php>

L'ircam

Situé à Paris, l'Ircam⁴⁰, inauguré officiellement en 1977 a été pensé par Pierre Boulez et initié par le président Georges Pompidou dès 1969. L'institut, est à la fois un centre de recherche interdisciplinaire, un espace de création et de production musicales, un lieu de ressources pédagogiques et une médiathèque.

Son activité de recherche en informatique musicale a été particulièrement intense, depuis la mise au point du processeur numérique de sons 4A par Di Giugno jusqu'au programme jMax⁴¹, logiciel libre de programmation orientée objet issu de Max⁴². Métaphore des synthétiseurs analogiques modulaires, il descend de Max et fonctionne sous Linux et Mac OsX. Les connections représentent les chemins par lesquels les données ou les signaux sont transmis d'un module à l'autre. Les modules simulent des processus de calcul, des réservoirs de données ou des entrées/sorties. L'ensemble forme un patch qui peut lui-même devenir un objet.



Un oscillateur et un oscilloscope dans jMax sous Mac OsX

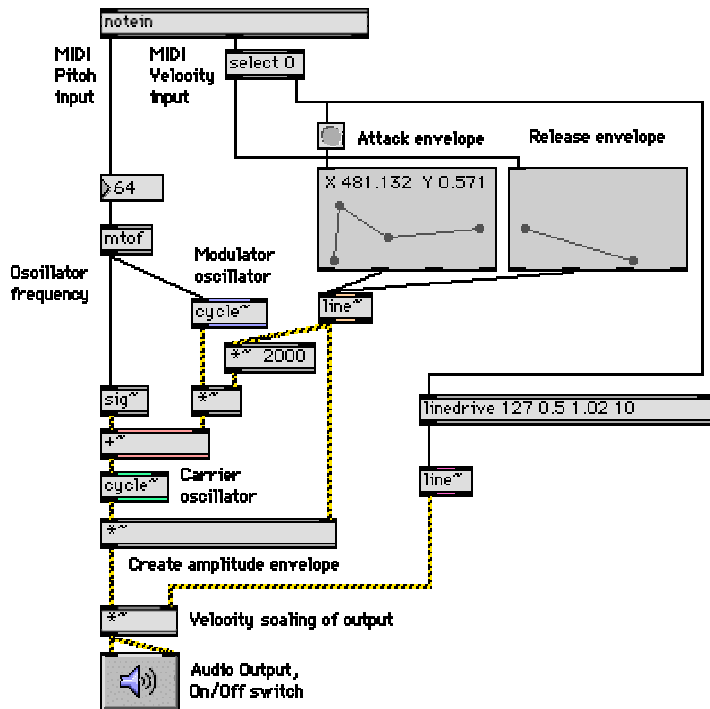
Il faut souligner l'importance de plus en plus grande prise actuellement dans le monde de l'art musical, des arts plastiques et des installations des logiciels issus de Max, conçu à l'Ircam par Miller Puckette à l'Ircam et finalisé dans une première version en 1988. D'abord réservé aux signaux MIDI, Max est devenu Max/MSP⁴³ en intégrant l'audio.

⁴⁰ Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique, <http://www.ircam.fr/>

⁴¹ http://freesoftware.ircam.fr/rubrique.php3?id_rubrique=14

⁴² http://freesoftware.ircam.fr/article.php3?id_article=5

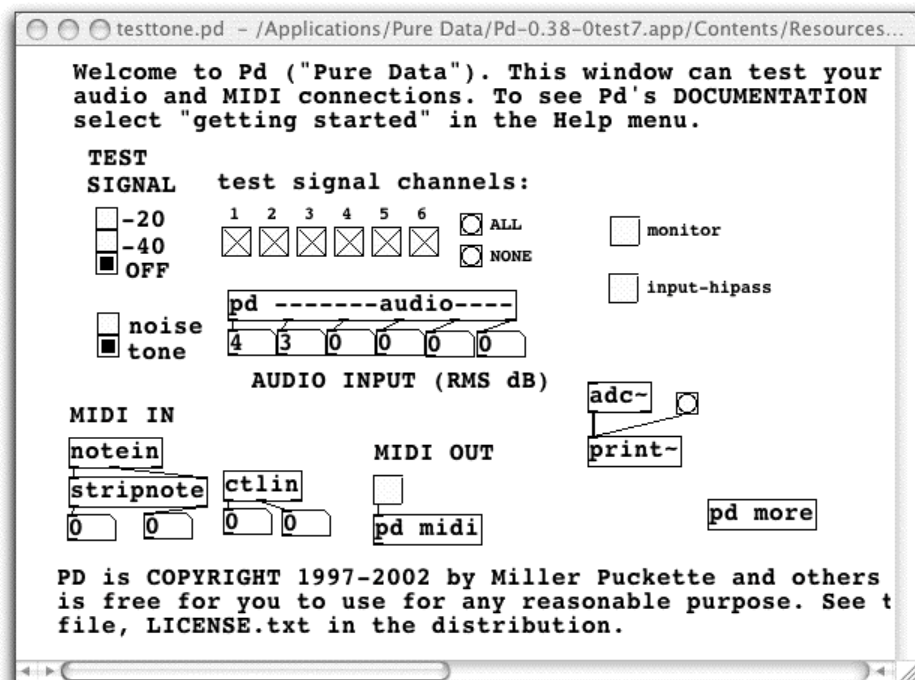
⁴³ <http://www.cycling74.com/products/maxmsp.html>



Un patch dans Max/MSP

Vendu par la firme Cycling74, il est maintenant étendu à l'image fixe et à la vidéo, favorisant toujours l'interaction en temps réel de l'interprète de l'ordinateur.

Outre jMax, il existe PD (Pure Data)⁴⁴, un autre logiciel gratuit construit sur les mêmes bases et mis au point par Puckette, travaillant maintenant à l'université de San Diego en Californie. Une bibliothèque spécialisée (GEM) permet le traitement d'images.

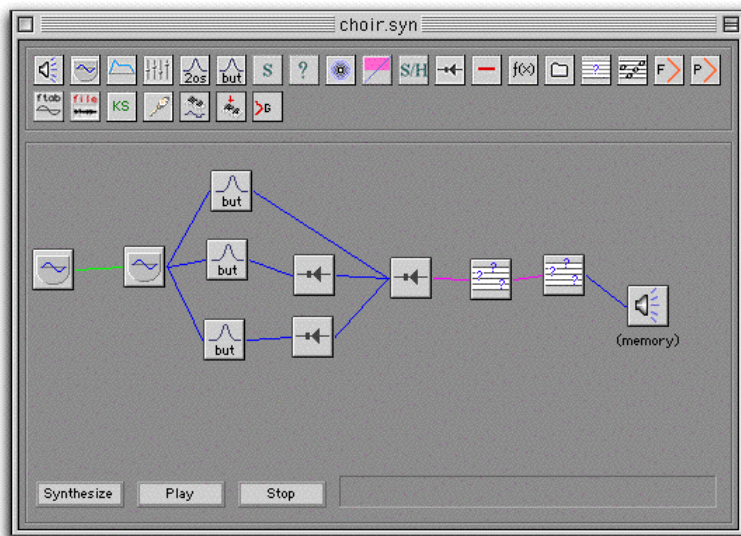


La fenêtre de test de Pure Data sous Mac OsX

⁴⁴ <http://www-crca.ucsd.edu/~msp/software.html>

Des tutoriaux pour jMax et PD peuvent être trouvés sur le site Agnula⁴⁵.

Beaucoup moins perfectionnés, mais plus simples d'accès pour comprendre le principe de la modularité et des langages orientés objet, SynFactory⁴⁶ ou Syd⁴⁷ sont également gratuits.



Un patch simulant un chœur dans Syd

Les avancées ont concerné aussi bien la synthèse formantique (CHANT, depuis 1979), la synthèse par modélisation (Modalys, depuis 1988) que la spatialisation (Spatialisateur, depuis 1995) et bien d'autres domaines.

L'ampleur des moyens disponibles permet aux équipes de l'Ircam de participer à de nombreux programmes de recherche internationaux, liés notamment à l'industrie.

Les activités en direction des étudiants et d'un large public se sont concrétisées avec le cursus d'informatique musicale (depuis 1989), le Forum (depuis 1993), la médiathèque⁴⁸ (depuis 1996), les festivals, les conférences, l'Ensemble Intercontemporain et les relations privilégiées avec le Ministère de l'Éducation Nationale.

Depuis Pierre Boulez, Luciano Berio et Jean-Claude Risset, de très nombreux compositeurs ont travaillé à l'Ircam, participé à ses activités, reçu des commandes ou enseigné dans le cursus. La grande diversité des personnalités et des styles des musiques en rapport avec l'Ircam montre son ouverture, même si l'empreinte de Boulez a marqué ses orientations fondamentales.

⁴⁵ http://www.agnula.org/documentation/dp_tutorials/

⁴⁶

http://portal.unesco.org/culture/admin/ev.php?URL_ID=17243&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1104429680

⁴⁷

http://portal.unesco.org/culture/admin/ev.php?URL_ID=17498&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1104441284

⁴⁸ <http://mediatheque.ircam.fr/>

Discographie

An anthology of noise & electronic music, Sub Rosa, SR190, 2001.

Archives GRM, INA, INA C 1031-5, 2004.

Berio/Maderna, Acousmatrix 7, BVHAAST, CD 9109, 1993.

Early Electronic Music, Acousmatrix 6, Cologne-WDR, BVHAAST, 9106, n.d.

Japanese electronic music, col. Perspectives du 21^e siècle, Philips, 6526005.

Ohm : the early gurus of electronic music, Ellipsis Arts, CD3670, 2000.

Pierre Schaeffer, l'œuvre musicale, INA-GRM, EMF, INA C 1006/7/8, 1998.

Stockhausen 3, Elektronische Musik 1952-1960, Kürten (Allemagne), K. Stockhausen, 1996.

Stockhausen 9, Mikrophonie I, Mikrophonie II, Telemusik, Kürten (Allemagne), K. Stockhausen, 1995.

Bibliographie

BATTIER Marc, « Laboratoires », in *Musiques, une encyclopédie pour le XXI^e siècle*, sous la direction de NATTIEZ Jean-Jacques, volume 1, Actes Sud, Cité de la Musique, 2003, p. 558-574, paru précédemment en italien sous le titre : « Laboratori », in *Enciclopedia della Musica*, sous la direction de NATTIEZ Jean-Jacques, volume 1, Turin, Giulio Einaudi, 2001, p. 404-419.

BOULEZ, Pierre ; CAGE, John, *Pierre Boulez/John Cage, correspondance*, Paris, Christian Bourgois éditeur, 1991, première édition : Basel (Schweiz), Paul Sacher Stiftung, 1990.

CHADABE, Joel, *Electronic Sound*, Upper Saddle River (N. J.), Prentice-Hall, 1997.

CHION, Michel, *Guide des objets sonores*, Paris, INA-GRM, Buchet/Chastel, 1983, 1995.

CHION, Michel, *L'Art des sons fixés ou La Musique concrètement*, Fontaine (France), Éditions Metamkine/NotaBene/Sono-Concept, 1991.

DODGE, Charles ; JERSE, Thomas A., *Computer Music*, New York, Schirmer Books, première édition en 1985, deuxième édition consultée 1997.

DONATI, Paolo, PACETTI, Ettore, *C'erano una volta nove oscillatori... Lo Studio di Fonologia della Rai di Milano nello sviluppo della Nuova Musica in Italia*, livre et Cd-rom, Rome, RAI-ERI, 2002.

MANNING, Peter, *Electronic and Computer Music*, New York, Oxford University Press, 2004.

POIRIER, Alain, *Toru Takemitsu*, Paris, Editions Tum/Michel de Maule, 1996.

ROADS, Curtis, *The Computer Music Tutorial*, Massachusetts, MIT Press, 1996. Edition consultée : version française de Jean de Reydellet, *L'audionumérique*, Paris, Dunod, 1998.

SCHAEFFER, Pierre, *A la recherche d'une musique concrète*, Paris, Éditions du Seuil, 1952.

SCHAEFFER, Pierre, *De la musique concrète à la musique même*, première édition : *La Revue Musicale*, numéro spécial, 1977, édition consultée : Paris, Mémoire du Livre, 2002.

SCHAEFFER, Pierre, *Traité des objets musicaux*, Paris, Éditions du Seuil, 1966, 1977.