

Histoire de l'informatique musicale

Quelques événements “ préhistoriques ”

Depuis des siècles, l'homme occidental a été fasciné par la machine et profondément marqué par le cartésianisme. Ces faits n'ont pas manqué de frapper les esprits créateurs. Aux XIX^e et au XX^e siècles, l'électricité, puis l'électronique vont être déterminantes pour la facture instrumentale. **Voici quelques faits marquants (parmi d'autres) précédant l'ère de l'informatique musicale.**

1624 Le philosophe et essayiste anglais, Francis BACON, écrit une utopie scientifique qui se déroule à la Nouvelle Atlantide. Il imagine déjà la synthèse et les transformations du son : "we have sound-houses, where we practice and demonstrate all sounds, and their generation. We have harmonies which you have not, of quarter-sounds, and less slides of sounds."

1630-40 Automates musicaux et orgues de barbarie du père MERSENNE

1641 Blaise PASCAL construit la première machine à calcul.

1787 MOZART compose grâce à un jeu de dé musical. L'œuvre se construit grâce à une série de mesures pré-composées, arrangées de façon aléatoire suivant des phrases de 8 mesures. Chaque jet de dé représente une mesure individuelle, ainsi après 8 jets, la première phrase est construite.

1833-34 Charles BABBAGE, un scientifique anglais construit “ the Difference Engine ”, un énorme ordinateur mécanique. En 1834, il imagine “ the Analytical Engine ”, une machine qui ne fut jamais réalisée. Ada LOVELACE, fille de Lord BYRON, aida à la documentation de ce fantastique appareil.

La 2nde moitié du XIX^e s. voit l'avènement de l'électro-magnétisme et du courant alternatif : dynamo, moteurs électriques...

1837 PAGE (USA) fait de la "musique galvanique" en déplaçant un aimant devant une bobine métallique.

1850 invention du télégraphe ; il devient ainsi possible de transmettre des sons musicaux à travers des fils électriques.

≈**1860** Les travaux d'HELMHOLTZ (acoustique, électromagnétisme) permettent de faire progresser ce domaine.

1876 Graham BELL et Elisha GREY déposent à 2 heures d'intervalle un brevet sur le téléphone. Le principe du téléphone permet de changer le courant alternatif en sons au moyen d'un transformateur. Ce procédé va être à l'origine de la mise au point d'instruments électro-acoustiques.

1877 Invention du microphone à charbon ou poudre de graphite

1877 Thomas EDISON (1847-1931) invente le phonographe. Pour enregistrer : une aiguille attachée à un diaphragme crée un sillon sur une bande de papier paraffiné en mouvement. Ce mécanisme fut mis en application sous la forme d'un cylindre en révolution.

Emile BERLINER (1851-1929) construit et dépose un brevet pour un système de phonographe à disque cylindrique, simultanément avec EDISON.

1880 Alexander Graham BELL (1847-1922) finance son propre laboratoire à Washington, D.C. Avec l'aide de Charles S. TAINTER, BELL conçoit et brevète de nombreux moyens de transmission et d'enregistrement du son.

Fin du XIX^e s. : premiers instruments de musique électronique

1898 Valdemar POULSON (1869-1942) dépose un brevet pour son "Télégraphone", la première machine à enregistrement magnétique.

1890-1906 Thaddeus CAHILL invente le Dynamophone, une machine qui produit de la musique à l'aide de courant alternatif issu de dynamos. C'est le premier appareil de synthèse additive. Le Dynamophone fut aussi connu sous le nom de Telharmonium. L'instrument pesait plus de 200 tonnes et fut conçu pour transmettre les sons par les lignes téléphoniques et les diffuser dans les lieux publics. T. CAHILL est certainement le père de la “ Muzak ”. Les générateurs produisaient des sons purs de différentes fréquences et intensité, le contrôle du volume permettait de régler les nuances. McClure's Magazine relate : “ The musician uses keys and stops to build up voices of flute or clarinet, as the artist uses his brushes for mixing color to obtain a certain hue... it may revolutionize our musical art... ”

1904-06 Lee De FOREST (1873-1961) invente la Triode ou tube Audion, le premier tube électronique à vide.

Le travail du son

1912 Création du mouvement Futuriste italien par Luigi RUSSOLO (1885-1947), peintre, et Filippo MARINETTI, poète. Marinetti écrit le manifeste Musica Futurista ; le credo du mouvement Futuriste était de “ présenter l'esprit musical des masses, des grandes industries, des chemins de fer, des liaisons maritimes transatlantiques, des navires, des automobiles et des avions. Ajouter parmi les thèmes centraux des poèmes musicaux, le domaine des machines et le victorieux royaume de l'électricité ”.

1914 Premier concert de musique Futuriste. Le concert d' "art des bruits" est présenté par MARINETTI et RUSSOLO à Milan, Italie.

1920 Lev (Leon) THEREMIN, Russie, invente l'Aéthérophone (ensuite appelé le Theremin ou Thereminovox). L'instrument utilise 2 oscillateurs à tube à vide. Les sons musicaux sont créés par interférences (effet hétérodyne) entre les 2 oscillateurs dont la fréquence varie. L'un des circuits est altéré en modifiant la distance entre 2 éléments. L'instrument possède une antenne radio, afin de contrôler la dynamique et une tige sur le côté pour contrôler les hauteurs. L'instrumentiste bouge sa main le long de la tige afin de changer la hauteur, tout en bougeant simultanément son autre main à proximité de l'antenne. De nombreux compositeurs ont écrits pour cet instrument, y compris VARESE.

1928 Maurice MARTENOT (1928, France, -) construit les Ondes Martenot (d'abord appelées les Ondes Musicales). L'instrument utilise les mêmes concepts de base que le Theremin, mais au lieu d'antennes radio, il utilise une électrode mobile qui permet de faire varier une capacité. L'interprète porte un anneau au doigt, qu'il déplace devant un clavier. L'instrument utilise la synthèse soustractive. Les compositeurs tels que HONEGGER, MESSIAEN, MILHAUD, DUTILLEUX, et VARESE ont composé pour cet instrument.

Friedrich TRAUTWEIN (1888-1956, Germany) construit le Trautonium. Les compositeurs tels que HINDEMITH, Richard STRAUSS, and VARESE ont écrit pour celui-ci, cependant aucun enregistrement n'a jamais été trouvé.

1929 Laurens HAMMOND (1895, USA, -), construit des instruments, tels que l'orgue Hammond, le Novachord, le Solovox, et des unités de réverbération aux USA. Les orgues Hammond (commercialisés vers 1935) utilisent 91 générateurs (disques électromagnétiques en rotation) pilotés par un moteur synchrone muni de poulies et de roues phoniques. Il utilise la synthèse additive.

1930 invention de la stéréophonie

1935 Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) construit le premier "Magnetophon".

La création des premiers studios de recherche

1947 Bell Labs développent et produisent des transistors (solid state transistor).

1948 Pierre SCHAEFFER (1910-1995), ingénieur de recherche à la Radio-Diffusion-Télévision Française (RTF) à Paris, et l'ingénieur Jacques POUILLIN travaillent sur des expériences sonores qu'ils intitulent "Musique concrète". Ils produisent plusieurs études qui seront diffusées en Octobre 1948 sous le terme "concerts de bruits".

1949-50 P. SCHAEFFER et P. HENRY (1927-), assistés par J. POUILLIN composent "la Symphonie pour un homme seul"; Création au théâtre des Champs-Élysées le 18 Mars 1950.

1950 Fondation du studio de Milan par Luciano BERIO (1925, Italie).

1951 Clara ROCKMORE joue du Theremin au cours d'une tournée mondiale de concerts. "Variations pour une porte et un soupir", composée par Pierre HENRY.

Le studio de la RTF s'établit officiellement comme "Groupe de Musique Concrète", il s'ouvre à d'autres compositeurs, dont MESSIAEN et ses élèves Pierre BOULEZ, Karlheinz STOCKHAUSEN, et George BARRAQUE. BOULEZ et STOCKHAUSEN quittent très rapidement la structure, car SCHAEFFER refusait les sons générés électroniquement, préférant s'occuper de tous les phénomènes ayant trait à l'enregistrement.

1952 Herbert EIMERT fonde la station de Radio de Cologne: Nordwestdeutscher Rundfunk (ensuite appelée Westdeutscher Rundfunk). Il est très vite rejoint par STOCKHAUSEN, avec lequel il fonde ce qu'ils appellent: la musique électronique.

Les premières œuvres "électroniques"

1953 Robert BEYER, Werner MEYER-EPPLER (1913) et EIMERT commencent à expérimenter avec des sons générés électroniquement. EIMERT et MEYER-EPPLER enseignent à l'université d'été de Darmstadt (Allemagne), et effectuent aussi des présentations à Paris.

1953-4 Karlheinz STOCKHAUSEN (1928 -) utilise les recherches d'HELMHOLTZ comme bases pour ses études "Studie I" et "Studie II". Il essaye de créer des sons extraordinairement compliqués à partir de simples sons purs (sinusoïdes).

1954 L'émission de Radio Cologne "Music of Our Time" (19 Octobre) utilise uniquement des sons générés électroniquement par STOCKHAUSEN, EIMERT, POUSSEUR, etc. Les compositions utilisent les techniques sérielles strictes.

Les premiers synthétiseurs

1955 Harry OLSON et BELAR, travaillant tous deux à la société RCA, inventent le premier synthétiseur de musique électronique, connu sous le nom de "Olson-Belar Sound Synthesizer". Ce synthé utilisait des formes d'ondes triangulaires filtrées afin d'obtenir d'autres timbres (synthèse soustractive). L'utilisateur programait le synthétiseur avec un clavier de type machine à écrire perforant les commandes sur un ruban de papier à 40 canaux, à l'aide de codes binaires.

Débuts du Columbia-Princeton Studio, dans la salle à manger de Vladimir USSACHEVSKY (1911, Manchuria; 1990, USA) puis dans l'appartement de Otto LUENING (1900, USA; 1996, USA).

Lejaren HILLER (1924-92) et Loren ISAACSON, de l'University of Illinois composent "the Illiac String Quartet", la première pièce de musique générée par ordinateur. La pièce fut ainsi nommée, car elle fut calculée sur un ordinateur Univac à l'université d'Illinois.

1955-56 Karlheinz STOCKHAUSEN compose le "chant des adolescents" (Gesang der Jünglinge). Cette œuvre utilise à la fois des enregistrements concrets de voix d'enfants et des sons de synthèse. La version originale fut composée pour 5 haut-parleurs, mais finalement réduite sur 4 pistes. Le texte du Benedicite (O all ye works of the Lord, bless ye the Lord), qui apparaît dans Daniel comme cantique est chanté par les trois jeunes juifs condamnés aux feux de l'enfer par Nabuchodonosor.

1956 Martin KLEIN et Douglas BOLITHO utilisent un ordinateur Datatron appelé Push-Button Bertha pour composer de la musique. Cet ordinateur fut utilisé pour composer des airs populaires; Les airs étaient calculés à partir de données numériques aléatoires, filtrées et organisées suivant les schémas de la musique tonale.

Tokyo, Japanese Radio, fondation d'un studio d'électronique.

1957 Varsovie, Polish Radio, fondation d'un studio d'électronique.
Munich, the Siemens Company, fondation d'un studio d'électronique.
Eindhoven, the Philips Company, fondation d'un studio d'électronique.

1958 Edgard VARESE (1883-1965) compose le "Poème électronique" pour l'exposition universelle de Bruxelles. Cette œuvre est composée pour le pavillon Philips, un édifice conçu par le célèbre architecte Le CORBUSIER, assisté par Iannis XENAKIS (qui deviendra bientôt plus connu comme compositeur que comme architecte). L'œuvre est diffusée sur environ 425 haut-parleurs, et accompagnée d'images projetées. Ce fut réellement l'une des premières productions multimédia de grande ampleur.

Iannis XENAKIS (b.1922) compose Concret PH. Cette œuvre fut aussi composée pour l'exposition universelle de Bruxelles. Elle utilise une seule source sonore: l'amplification de charbon de bois en feu.

Les débuts de l'informatique musicale

1958 Max MATHEWS, aux Bell Laboratories, génère de la musique par ordinateur, première concrétisation du son numérique.

London, BBC Radiophonic Workshop, fondation d'un studio d'électronique.

Stockholm, Swedish Radio, fondation d'un studio d'électronique.

Fondation du Studio for Experimental Music at the University of Illinois, dirigé par HILLER.

Pierre HENRY quitte le Groupe de Musique Concrète; qui se réorganise en Groupe de Recherches Musicales (GRM)

1958-59 Mauricio KAGEL, compositeur argentin, compose Transicon II, la première pièce utilisant un magnétophone en direct dans la performance. Cette œuvre fut réalisée à Cologne. Deux musiciens jouent du piano. L'un de façon traditionnelle, l'autre avec les cordes et le bois. Deux autres interprètes utilisent des magnétophones afin d'unifier le présent des sons en direct avec le futur des matériaux pré-enregistrés avec ces derniers, ainsi que le passé des enregistrements faits en cours de performance.

Max MATHEWS, aux Bell Labs, commence à expérimenter avec la programmation informatique, pour créer des matériaux sonores. MATHEWS et Joan MILLER, aussi des Laboratoires Bell, écrivent MUSIC4, le premier logiciel de synthèse du son par ordinateur largement répandu. Les versions I à III furent des versions expérimentales écrites en langage

assembleur. Music IV et Music V furent écrits en FORTRAN. Il y a un très bon site web sur Max MATHEWS réalisé par Discovery, <http://www.discovery.com/cgi-bin/push>.

The Columbia-Princeton Electronic Music Center est officiellement fondé. Le groupe est aidé par la Rockefeller Foundation, et suggère la création of a University Council for Electronic Music. Ils recrutent des techniciens assistants, s'équipent en matériel électronique, trouvent des locaux qu'ils rendent accessibles gratuitement aux autres compositeurs. Une subvention de \$175,000 sur 5 ans est attribuée aux universités de Columbia et de Princeton. En Janvier 1959, sous la direction de LUENING et USSACHEVSKY de Columbia, d'une part, Milton BABBITT et Roger SESSIONS de Princeton, d'autre part, le Centre est officiellement établi.

Le synthétiseur RCA Mark II est conçu au Columbia-Princeton Electronic Music Center (la première version fut construite pour la création artificielle de la voix humaine). Le Mark II contenait des oscillateurs et des générateurs de bruits. L'opérateur devait donner des instruction au synthétiseur à l'aide d'un ruban perforé afin de contrôler les hauteurs, le volume, le durées et le timbre. Le synthétiseur utilisait une échelle tempérée conventionnelle sur 12 notes.

1960 Réactions des compositeurs de musique orchestrale traditionnelle. De nombreux compositeurs essayent d'obtenir des sons de type électronique avec des instruments traditionnels. Bruno BARTELOZZI écrit un ouvrage sur les techniques instrumentales étendues.

Morton SUBOTNICK, Pauline OLIVEROS, et Ramon SENDER fondent le San Francisco Tape Music Center.

Production de circuits intégrés et spécifiquement de VLSI (very large scale integration).

Robert MOOG rencontre Herbert DEUTSCH, et ensemble ils créent un "voltage-controlled synthesizer".

1962 Bell Labs produit en masse des transistors, amplificateurs professionnels et des alimentations.

Milton BABBITT compose "Ensembles" pour Synthétiseur (1962-64) au Columbia-Princeton Studio.

1964 Réalisation du premier synthé de Robert MOOG. La miniaturisation de l'électronique permet une conception modulaire.

1965 production et commercialisation de chaînes Hi-fi.

Commercialisation du premier synthé Moog.

1967 Walter CARLOS (appelée plus tard Wendy) réalise "Switched on Bach" uniquement à l'aide de synthétiseurs Moog.

Morton SUBOTNICK compose "Silver Apples of the Moon" (titre d'après Yeats), la première composition pour support enregistré bénéficiant d'une commande.

The Grateful Dead réalise "Anthem of the Sun" et Frank ZAPPA and the Mothers of Invention réalise "Uncle Meat". Ces 2 albums font un usage intensif de manipulations électroniques.

1972 L'album "The Dark Side of the Moon" des Pink Floyd's utilise des ensembles de synthétiseurs, ainsi que des interludes de musique concrète enregistrée entre les morceaux.

1974 Clara ROCKMORE réalise des enregistrements du Theremin.

Invention du Mellotron.

1976 Le compositeur Philip GLASS collabore avec le librettiste Robert WILSON sur "Einstein on the Beach", le premier opéra multimédia à grande échelle dans le style minimaliste.

1977 Création de l'Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (IRCAM), à Paris, sous la direction de Pierre BOULEZ.

Première boîte à rythme électronique (grand public) : ROLAND TR 808

Enregistrement numérique grand public sur CD.

1985 Interactor, par Morton SUBOTNICK et Mark CONIGLIO, spécifiquement conçu "for live performance and score-following capabilities".

1985 Le CX5M de YAMAHA : premier ordinateur grand public exclusivement dédié à l'informatique musicale : séquenceur MIDI et synthèse du son.

1986 Réalisation de Csound par Barry VERCOE du MIT, une des nombreuses variantes de Music V. Csound est écrit en langage C.

Jam Factory écrit par le programmeur David ZICARELLI. Ce programme 'écoute' une entrée MIDI et 'improvise' immédiatement (avec plus ou moins de maîtrise) à partir de règles simples définies par l'utilisateur.

Joël CHADABE, OFFENHARTZ, WIDOFF et ZICARELLI commencent à travailler sur un programme algorithmique qui pourrait être utilisé comme un environnement pour l'improvisation. L'utilisateur est assis devant son ordinateur et met en forme des données en temps réel grâce à une série de curseurs qui modifient les paramètres des algorithmes, tels que les intervalles entre les notes, les notes les plus hautes ou les plus basses, etc. La version originale fut appelée "Maestro", puis "RMan" (Random Manager), et finalement, "M."

Music Mouse, écrit par Laurie SPEIGEL, a été conçu comme un système d'interprétation autonome. Il peut être utilisé comme un contrôleur MIDI ou comme un système d'enregistrement utilisant les ressources sonores internes du Macintosh. Contrairement aux autres programmes pour l'environnement Macintosh, Music Mouse n'a pas été conçu pour être utilisé comme un programme d'enregistrement/lecture. Au contraire, le programme permet au programmeur de "jouer" de l'ordinateur. Testez ce logiciel à l'adresse : http://www.dorsai.org/~spiegel/ls_programs.html

Le programme Max est développé à l'IRCAM par Miller PUCKETTE (à partir du langage C). Il sera ensuite retravaillé en vue de sa distribution par Intelligent Music (la société qui distribue M et Jam Factory), mais, c'est finalement la société Opcode qui le commercialisera. L'intention originale de Miller PUCKETTE était de créer un langage informatique permettant de piloter la 4X de l'IRCAM (synthétiseur et machine de transformation du son), c'est pourquoi il n'y avait au départ aucune implémentation graphique. L'interface graphique fut ajoutée lors de la réalisation d'une version de MAX pour Macintosh et dédiée au MIDI. Depuis 1989, David ZICARELLI a mis à jour et étendu ce langage pour la plate-forme Macintosh.

1988 Steve REICH compose "Different Trains" pour quatuor à cordes et bande magnétique.

1998 David ZICARELLI (Cycling 74) produit MAX MSP (Max Signal Processor), version audio de MAX fonctionnant sur les Power Mac.

Sources : documentation personnelle B. MERLIER

<http://services.worldnet.net/~myriam/PHME.htm>

et <http://music.dartmouth.edu/~wowem/electronmedia/music/frames.html>