

**MUSIQUE SERIEUSE ET INFORMATIQUE :**  
**la formation du domaine**  
**de « l'informatique musicale » en France**  
**Repères chronologiques : XIX<sup>e</sup> siècle -> 1983**

Conception et réalisation : Anne Veitl

Version printemps 2008

Remerciements,  
pour leurs contributions et/ou relectures,  
à Luc Rondeleux,  
Martin Laliberté,  
Jean-Claude Risset,  
Claude Cadoz  
Makis Solomos,  
Marc Battier,  
et Roger Cochini

# PRESENTATION

## 1.

A partir de 1970 environ, un nouveau terme spécialisé apparaît dans la langue française : « informatique musicale ». Son usage ne se généralise qu'au cours des années quatre-vingt, mais les premières occurrences de cette expression constituent un fait notable. De la « musique calculée » — comme on disait encore en France au début des années soixante — à « l'informatique musicale », la différence de sens n'est pas une simple nuance. Il est question, de toute évidence, de musique et d'informatique, mais le problème est de savoir si une transformation importante est associée à l'apparition et à l'utilisation de ce terme.

Aujourd'hui, les liens entre les deux secteurs de la musique et de l'informatique sont nombreux et variés. Les mélomanes écoutent des oeuvres enregistrées sous une forme numérique, que ce soit grâce aux CD ou à partir de fichiers disponibles via le réseau Internet ; les interprètes jouent parfois d'instruments dont les sons sont modifiés, pré-enregistrés ou générés entièrement grâce à des logiciels ; les compositeurs ont aussi parfois recours à l'aide d'un ordinateur ; même la diffusion de la musique, par des haut-parleurs disposés dans un lieu, est parfois maîtrisée grâce à l'informatique. Mais en a-t-il toujours été ainsi ? Il est tout à fait légitime de supposer que les ordinateurs, puissantes machines à trier et mémoriser, ont peut-être d'abord été utilisés pour archiver et classer les millions de partitions de musique existantes, voire les enregistrements des innombrables pièces de musique.

Il ressort des recherches historiques que ce sont des compositeurs de musique considérée comme « sérieuse » et des chercheurs scientifiques qui, les premiers, ont eu recours aux ordinateurs, ceci pour la phase de création. En outre, ils ne sont pas contents d'un usage artistique et créateur de ces machines, ils ont aussi entrepris des recherches scientifiques sur les pratiques qu'ils expérimentaient, tout en inventant les technologies informatiques dont ils ressentaient la nécessité.

Deux grandes transformations, liées, se sont ainsi produites :

- l'utilisation de l'ordinateur dans le cadre de pratiques de composition de musique sérieuse ;
- la réalisation de travaux de recherches scientifiques et technologiques, sur et en vue de ces pratiques de création.

D'autre part, la fondation de nouveaux types de lieux artistiques, des centres dits de « recherche musicale », est un corrélat important de ces deux transformations.

## 2.

En France, le terme informatique musicale est ainsi associé à la constitution d'un domaine double de composition musicale et de recherche (scientifique et technologique). Ce domaine se rattache plus largement au monde de la recherche musicale, situé à l'intersection des secteurs des technologies, des sciences et de la création .

Le terme de recherche musicale a été proposé et mis en avant par Pierre Schaeffer à la fin des années 1950, puis adopté pour désigner les nouvelles pratiques qui articulaient recours et invention d'outils technologiques, travaux scientifiques et projets de composition musicale. En 1958, il a fondé le Groupe de recherches musicales (GRM), au sein de la radio-télévision publique. Dix ans auparavant, il avait été le pionnier des musiques composées grâce aux outils de la radio, les musiques qualifiées de concrètes, puis d'électroacoustiques.

Mais quels ont été plus concrètement les modes d'utilisation de l'informatique en vue de composer de la musique ? Et quels champs de recherche ont pris forme, en articulation avec ces projets de création ?

L'étude de l'histoire des liens entre la musique sérieuse et l'informatique met en évidence une diversité de démarches. A l'analyse, la pluralité des projets entrepris est à la mesure de l'identité ouverte et originale de l'ordinateur qui, toujours davantage depuis maintenant une soixantaine d'années, est bien plus qu'une super machine à calculer et à mémoriser : un moyen technique non spécialisé, utile autant pour connaître que pour agir et générer, mais aussi une technologie, c'est-à-dire l'objet lui-même de connaissance, grâce aux nouveaux savoirs informatiques sans cesse constitués et élargis.

Deux grands types de démarche ressortent cependant, dès le départ et au cours des trois décennies suivantes. L'ordinateur a été :

- d'une part utilisé pour écrire des partitions de notes de musique jouées ensuite par des instrumentistes, et étudier les partitions composées depuis plusieurs siècles ;
- il a permis d'autre part de produire-entendre des sons, sans recourir à des musiciens interprètes, et de mieux connaître les sons en général.

Les liens entre l'informatique et la musique ont été noués dès les années 1950, avec les ordinateurs tout juste disponibles, à travers les premières expériences pour analyser et générer des partitions, ou bien des sons. Il s'agit là d'une période décisive dans l'histoire des activités identifiées plus tard par le terme informatique musicale, mais ce n'est pas la seule.

### 3.

Les chronologies qui suivent délimitent et caractérisent différentes phases préalables et déterminantes dans la formation, à partir des années soixante et au cours de la décennie soixante-dix, du domaine de l'informatique musicale en France. Elles commencent au XIX<sup>e</sup> siècle avec les débuts de la domestication du son et s'arrêtent en 1983, année de l'adoption d'une norme technique internationale, dite MIDI, par les industriels.

Tout en prenant en compte la généalogie internationale de l'informatique musicale (la *computer music* américaine), cette présentation panoramique tente de mettre en évidence ce qui identifierait "la France", c'est-à-dire les personnes, organismes et institutions actifs sur le territoire français. Ces chronologies ont été aussi élaborées dans le but de rendre concrètement visible et lisible une histoire autant scientifique et technologique, qu'artistique et culturelle.

Quatre périodes ont été délimitées :

- Strate préalable : écarts entre la modernité musicale et les progrès scientifiques et techniques

La période qui couvre le XIX<sup>e</sup> siècle et se prolonge jusqu'à la seconde guerre mondiale constitue une première strate riche de progrès scientifiques et techniques, notamment dans les domaines de l'acoustique et de la transmission des sons. Mais sa grande caractéristique est un décalage persistant entre la modernité musicale qui prend forme alors en Occident et le monde scientifique et technique.

Si des convergences existent, le travail de renouvellement des arts musicaux, mené alors par quelques compositeurs, est sans lien direct avec les plus récentes recherches scientifiques ou inventions techniques. Les attentes que pourraient formuler les musiciens auprès des scientifiques demeurent même insatisfaites, à l'image exemplaire d'Edgard Varèse, et cela malgré les nouveaux et nombreux instruments de musique mis au point.

C'est finalement surtout dans les domaines frontières ou extérieurs au monde musical (poésie, cinéma, arts plastiques) que des usages musicaux et artistiques des techniques nouvellement disponibles sont expérimentés.

Ce décalage se saisit tout particulièrement par comparaison avec le domaine du cinéma. Alors que les techniques d'enregistrement des phénomènes mouvants de la réalité visible sont très rapidement utilisées dans une perspective artistique, des transformations équivalentes avec les moyens d'enregistrements des événements sonores, pourtant antérieurs, ne se produisent pas (ou peu) dans le même temps.

- Ruptures et expérimentations fondatrices : une utopie réalisable, calculer la musique

La période qui va de 1945 à 1959 forme une deuxième période, celle des ruptures et expérimentations fondatrices. De nouvelles formes d'alliance entre travaux scientifiques, recherches technologiques et démarches artistiques se concrétisent par les premières expériences de musique dite calculée.

La mise au point des ordinateurs n'offre pas uniquement les moyens techniques nécessaires : des relations de réciprocité féconde s'instaurent entre des projets musicaux et de nouveaux champs de recherches scientifiques et technologiques. Aux USA, dès le milieu des années 1950, les deux grandes voies d'expérimentation ouvertes concernent la génération d'une partition de notes de musique (par des chercheurs universitaires) et la production directe de sons audibles (par des chercheurs d'un laboratoire industriel en télécommunications).

En France, la rupture se réalise en deux temps. Tout d'abord, dans le contexte favorable de la radio publique de l'immédiate après-guerre, le recours artistique aux moyens d'enregistrement des sons se développe vraiment enfin, avec la musique concrète. Si cette rupture est relativement tardive, comparativement aux autres arts, le projet de Pierre Schaeffer concerne ensuite très vite plus largement la recherche musicale.

D'autre part, au cours des années 1950, dans d'autres contextes culturels et scientifiques, différents projets de recherche musicale prennent forme, cette fois-ci avec les ordinateurs que quelques compositeurs ont la ferme volonté de s'approprier, dès ces technologies disponibles. Les pionniers sont encore peu nombreux, car l'accès à un ordinateur est en France encore très réservé, dans les universités, comme dans le secteur industriel.

- Premières fondations : de la musique calculée à l'informatique musicale

La période qui va de 1960 à 1972 constitue pour la France une première phase de fondation, avec les débuts de la formation d'un domaine double de recherches scientifique/technologique et de composition musicale. D'un côté, quelques pionniers (Pierre Barbaud, Iannis Xenakis et André Riotte) ont recours à un ordinateur principalement pour l'écriture des partitions ; de l'autre, une relation d'échange s'instaure avec les USA, dans le domaine de la synthèse numérique du son, grâce à Jean-Claude Risset.

La volonté d'articuler les recherches en informatique et les projets musicaux est résumée et portée par ce nouveau terme apparu à la fin de cette période, quelques années après que le néologisme informatique ait lui-même été adopté en France, en 1962 : informatique musicale.

Dans le même temps, grâce aux activités de Pierre Schaeffer et du GRM, la légitimité et l'importance de projets et de lieux ad hoc de recherche musicale (avec ou sans l'ordinateur) commencent à être mieux perçues et comprises par les milieux artistiques et culturels,

ainsi que par les responsables politiques. Dans ce contexte plus favorable, Iannis Xenakis, puis surtout Pierre Boulez contribuent, grâce aux soutiens des institutions publiques, à la fondation de lieux où des projets d'informatique musicale vont pouvoir être menés.

- Fondations institutionnelles : l'informatique musicale, monde dynamique de la vie culturelle française

A partir de 1972 et jusqu'aux débuts des années 1980, une seconde phase de fondation se dégage, qui correspond à un début d'institutionnalisation de l'informatique musicale en France. Prend forme un monde dynamique aidé par les institutions publiques, principalement culturelles. La mise en route de plusieurs lieux pour ces pratiques interdisciplinaires contribue au dynamisme de ce nouveau monde, comme l'IRCAM, dirigé par Pierre Boulez, ou l'ACROE à Grenoble.

Cette période est aussi celle de la constitution d'une communauté internationale de l'informatique musicale au sein de laquelle la France est très active. Mais la reconnaissance de la double (si ce n'est triple) identité — artistique et scientifique (et technologique) — de ce nouveau monde n'est pas encore acquise. A partir de 1983, l'implication croissante des industriels et, avec elle, l'importance nouvelle des logiques économiques, entraînent une nouvelle rupture dans l'histoire des liens entre l'informatique et la musique.

## **STRATE PREALABLE (XIX<sup>e</sup> siècle -> 1940)**

### **ECARTS ENTRE LA MODERNITE MUSICALE ET LES PROGRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES**

Dans l'histoire de l'informatique musicale, une première longue période peut être délimitée. Il s'agit d'une strate préalable qui couvre le XIX<sup>e</sup> siècle et se termine au début de la seconde guerre mondiale.

Au cours de cette période, les relations entre la vie scientifique et la vie culturelle concernent notamment :

- les nettes avancées dans les domaines de l'étude des sons, de leur transmission par des médias et de leur objectivation sur des supports matériels ;
- l'élaboration de nouveaux instruments de musique, grâce à l'électricité, puis l'électronique ;
- l'émergence de démarches de création artistique novatrices, fondées sur les nouvelles techniques disponibles.

Mais la modernité en musique reste encore décalée par rapport aux avancées techniques et scientifiques. Au cours de cette période d'ébranlement du système tonal de composition, l'élaboration de nouvelles formes de structuration de la musique et, plus encore, l'importance croissante accordée au timbre des sons trouvent peu de nouveaux fondements dans les dernières inventions scientifiques et techniques (et réciproquement).

Dans ce contexte, le compositeur Edgard Varèse fait exception. Mais ses attentes de « machines à son » seront déçues.

Du XIX<sup>e</sup> siècle à 1940, la modernité musicale et les progrès scientifiques s'entrecroisent peu. Le potentiel artistique d'inventions techniques comme la phonographie ou la TSF n'est encore que peu exploré.

Ce sont plutôt des poètes, des cinéastes, des plasticiens qui expérimentent les utilisations créatives et sonores des nouvelles techniques et des médias émergents.

## VIE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

## VIE ARTISTIQUE ET CULTURELLE

---

En France, Joseph Fourier élabore  
une modélisation mathématique  
des phénomènes vibratoires,  
décisive par la simplification apportée

1822

---

1840 En Grande-Bretagne, Ada Lovelace,  
considérant les machines  
de Charles Babbage, formule le présage  
du recours aux calculateurs pour l'écriture  
des partitions musicales

---

1844 En France, parution du premier traité  
de composition des timbres, le *Traité  
d'instrumentation et d'orchestration  
modernes* d'Hector Berlioz

---

1848 En France, Charles Baudelaire propose  
une nouvelle approche de la modernité  
en art, comme perception et expression  
de l'immuable au sein de l'éphémère  
du moment présent

---

En Allemagne, les travaux  
d'Hermann Helmholtz  
marquent une nette avancée  
dans l'analyse du timbre des sons

1856

---

1857-59 En Allemagne, Richard Wagner compose  
*Tristan et Iseult*, oeuvre qui préfigure  
certains aspects de la modernité  
des musiques du siècle suivant

---

Aux USA, Graham Bell met au point  
le téléphone, soit l'utilisation  
de l'électricité pour véhiculer  
des vibrations d'origine acoustique

1876

---

En France, Charles Cros  
et, aux USA, Thomas Edison conçoivent  
une machine qui peut objectiver  
et, surtout, reproduire des sons  
à partir de gravures sur un support  
Seul le Phonographe d'Edison est construit

1877-78

---

En Allemagne, Heinrich Hertz  
met en évidence  
les ondes électromagnétiques,  
une découverte importante pour  
le développement des télécommunications

1887

---

1888

En mettant au point le Gramophone,  
un phonographe à disque, Emile Berliner  
contribue à déplacer nettement l'usage  
de cette machine, vers l'écoute privée  
d'enregistrements de musique

---

1892-94 En France, Claude Debussy compose  
*Prélude à l'après-midi d'un faune*,  
oeuvre qui marque un basculement  
dans la modernité en musique

---

1895

En France, les frères Lumière déposent  
le brevet du cinématographe  
et posent les principes du système social  
et technique de projection de films

---

En Europe et aux USA, 1896-  
Guglielmo Marconi met au point 1901  
la télégraphie sans fil (TSF),  
appelée plus tard la radiophonie

---

1897-1906

Aux USA, Thaddeus Cahill élabore  
le Telharmonium (ou Dynamophone),  
un instrument électrique  
qui peut être considéré  
comme le premier synthétiseur de sons

---

Aux USA, Lee de Forest met au point 1906  
la lampe triode, qu'il nomme audion,  
élément déterminant pour le développement  
de l'électronique et des télécommunications

---

En Autriche, Heinrich Schenker publie 1906-10  
son *Harmonielehre* et met au point  
un mode de représentation d'oeuvres  
musicales tonales, qui préfigure l'idée  
de « grammaire générative » (Chomsky)

---

1907-08 En Autriche, Arnold Schoenberg franchit  
le cap de la musique atonale

---

1909 En Italie, manifeste du mouvement  
Futuriste, seule des avant-gardes historiques  
à trouver de réels prolongements musicaux

---

1913 En France, première du *Sacre du printemps*  
d'Igor Stravinsky ... et premier scandale  
d'ampleur de la musique moderne

En Italie, Luigi Russolo, Futuriste,  
publie *L'art des bruits*

---

1914 En France, Guillaume Apollinaire défend  
l'idée d'une utilisation du phonographe  
pour créer de la « poésie sonore »

---

1914-30 Aux USA, puis en Europe, la TSF change  
d'usage pour devenir, non plus un moyen  
de communication de point à point,  
mais un média de masse : la radio  
(en France, les premières émissions  
régulières de radio débutent à la fin de 1921)

---

## Années 20

Premiers instruments  
de musique électriques vraiment utilisés  
par les compositeurs :  
Theremin (1920, Russie-USA)  
Ondes Martenot (1928, France)  
Trautonium (1930, Allemagne)

---

1921-23 En Autriche, premières oeuvres  
de musique dite sérielle, qui ouvrent  
une des grandes voies de la modernité  
musicale (Arnold Schoenberg, Alban Berg,  
Anton Webern)

---

Aux USA, les Laboratoires Bell Telephone  
mettent au point l'enregistrement électrique  
des sons grâce au microphone  
qui permet une très nette amélioration  
de la qualité des enregistrements

---

1924

1925 A New-York, première d'*Intégrales*  
d'Edgard Varèse, oeuvre dans laquelle  
le « son organisé » préfigure les musiques  
électroacoustiques et les sons numériques

---

1925-27 Aux USA, Edgard Varèse compose *Arcana*,  
pour orchestre, et parvient à réaliser  
un travail sur le matériau sonore,  
à la mesure de ses souhaits  
et de son projet « d'art-science »

---

En Allemagne, Fritz Pfeleumer  
expérimente l'enregistrement  
sur bande magnétique

---

Aux USA, le principe de l'enregistrement  
du son sur les pellicules  
cinématographiques est mis au point  
par Fox Movietone

---

En France, Edouard Coupleux  
et Armand Givelet développent  
la première machine musicale  
programmable par cartes perforées

1929

Le cinéaste suisse Rudolf Pfenninger  
parvient à produire des sons synthétiques  
via la pellicule d'un film  
dans l'oeuvre *Tonendehandschrift*  
(i.e. Ecriture sonore)

---

1930

Le cinéaste allemand Walter Ruttmann  
présente lors d'un festival à Bruxelles  
l'oeuvre *Wochenende* (i.e. Week-End)  
un film sonore sans image

---

débuts  
des  
années  
1930

Le cinéaste d'animation allemand  
Oskar Fischinger, pionnier  
de la synesthésie audio-visuelle,  
expérimente la production  
de sons synthétiques,  
via la pellicule de films,  
par des graphismes photographiés

---

#### A partir de 1934

Edgard Varèse suspend  
toute activité de composition,  
dans l'attente de « machines à son »

---

1935

Aux USA, commercialisation  
de l'Orgue Hammond

---

En Allemagne, la société AEG  
met au point un prototype  
de magnétophone  
à bande magnétique souple

---

1936

Aux USA, dans les Laboratoires  
Bell Telephone, Homer Dudley  
met au point le Vocoder,  
pour l'analyse-synthèse de la parole

1940

Aux USA, mise au point  
dans les Laboratoires Bell Telephone  
du Sonographe, pour la représentation  
graphique de l'évolution temporelle  
des composants d'un son

A la fin de cette longue période, d'autres changements importants  
se produisent, notamment dans le domaine des mathématiques,  
mais ils ne prendront vraiment leur sens et leur importance qu'au  
cours de la période suivante.

En 1936, Alan Turing fait la preuve de la puissance de la  
démarche algorithmique, mais cet événement relève a posteriori  
de la deuxième période de l'histoire de l'informatique musicale.

## **RUPTURES ET EXPERIMENTATIONS FONDATRICES (1940 -> 1959)**

### **UNE UTOPIE REALISABLE : CALCULER LA MUSIQUE**

Les années 1940 à 1959 constituent une phase de complète reconfiguration des relations entre la composition musicale, les sciences et les technologies. Les grands fondements de nouvelles pratiques sont posés au cours de cette période qui forme une deuxième période dans l'histoire de l'informatique musicale.

Pour caractériser cette période, retenons trois séries de faits :

- la conjonction décisive entre l'élaboration de nouvelles théories scientifiques (en « information » et en « communication ») et la construction de technologies d'un nouveau type (les calculateurs, puis les ordinateurs) ;
- l'affirmation de démarches de composition modernes ou avant-gardistes (musique concrète, musique électronique, music for tape, musiques sérielles, musiques formelles) ;
- et, surtout, des alliances entre ces théories scientifiques, ces technologies et ces courants de composition.

A partir de la deuxième moitié des années cinquante, les premiers résultats de musique calculée — comme on dit parfois en France — sont obtenus dans deux domaines bien distincts : la génération de partitions de musique et la production de sons audibles.

Si l'écriture des partitions est une application relativement immédiate de la puissance de calcul et des modes de fonctionnement des ordinateurs, la synthèse numérique des sons constitue bien la réalisation d'une utopie tout à la fois musicale et scientifique : maîtriser la génération de phénomènes de la réalité sensible, d'événements sonores perceptibles.

En France, peu avant les premières expérimentations avec les ordinateurs, Pierre Schaeffer contribue lui-aussi, mais différemment, à nouer des relations nouvelles entre arts, sciences et technologies. En 1948, avec la musique concrète, il recourt aux technologies électroacoustiques des studios de radio pour composer. Puis, à partir de la fin des années 1950, il joue un rôle décisif dans la mise en place et la reconnaissance de projets et de lieux de recherche musicale.

## VIE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

## VIE ARTISTIQUE ET CULTURELLE

---

R.V.L. Hartley utilise pour la première fois le terme information dans son sens mathématique à partir d'une réflexion sur les problèmes de transmission	1927	
---	------	--

---

En Grande-Bretagne, Alan Turing fait la preuve, à partir d'une réflexion sur une machine hypothétique, de la puissance de la démarche algorithmique	1936	
---	------	--

---

Aux USA, à l'Université de Pennsylvanie, W. Eckhart et J. Mauchly construisent l'ENIAC, un calculateur électronique qui marque la transition entre les machines à calculer et les futurs ordinateurs	1943-46	
--	---------	--

---

Aux USA, à partir des limites de l'ENIAC, John von Neumann décrit les plans d'une nouvelle machine, l'EDVAC : il pose les principes de l'ordinateur	1945	En France, Pierre Boulez reprend et élargit la démarche sérielle. Autour de lui, de Karlheinz Stockhausen et de Bruno Maderna, une génération de compositeurs sériels prendra forme en Europe
---	------	---

---

Dans les universités américaines et anglaises, construction des premiers ordinateurs, en grande partie grâce à des fonds militaires	1945-51	
---	---------	--

---

Aux USA et en France, Norbert Wiener publie <i>Cybernetics</i>	1948	En France, au Club d'essai de la radio publique, Pierre Schaeffer expérimente une nouvelle démarche de composition, avec des disques et les outils électro-acoustiques de la radio, qu'il baptise peu après la musique concrète
--	------	---

---

Aux USA, Claude Shannon publie sa théorie de l'information, <i>The Mathematical Theory of Communication</i>	1949	
---	------	--

---

En France, Claude Lévi-Strauss commence à publier ses recherches en anthropologie structurale, contribuant à la diffusion des approches structuralistes		
---	--	--

---

En France, la société des Machines Bull se lance dans l'élaboration d'ordinateurs (le Gamma ET sort en 1958)	années 50	En France, Pierre Barbaud commence à envisager l'écriture de la partition de notes de musique comme un calcul d'événements sonores
--	-----------	--

---

---

1950-53 En Allemagne, débuts de la musique électronique (Herbert Eimert, Studio de la WDR à Cologne) et, aux USA, de la music for tape (Otto Luening et Vladimir Ussachevsky, Université Columbia à New York)

---

1950 En France, au Club d'essai de la RTF, Pierre Schaeffer et les musiciens concrets disposent désormais de magnétophones

---

1951 Commercialisation des premiers ordinateurs à usage civil : UNIVAC et IBM (701)

---

1952 Aux USA, avec la pièce 4' 33", John Cage pousse à l'extrême ses expérimentations d'une musique faite de tous les sons : ceux du lieu du non-concert pendant ce laps de temps

---

---

Ecriture des premiers langages de programmation des ordinateurs (notamment le FORTRAN) 1953-56

---

1953-56

En France, Iannis Xenakis compose *Metastaseis*, pour orchestre, et ouvre la voie d'une utilisation des théories mathématiques probabilistes pour engendrer les partitions des oeuvres musicales

---

1954 A Paris, première de *Déserts*, d'Edgard Varèse, pour bande et orchestre Scandale... et première retransmission radiophonique en stéréophonie, par la RTF

---

1955-56 En Allemagne, au Studio de la WDR, Karlheinz Stockhausen compose la pièce *Gesang der Jünglinge*, qui réunit et mêle les deux courants de la musique concrète et de la musique électronique

---

1956

Aux USA, à l'Université de l'Illinois, L. Hiller et L. Isaacson utilisent pour la première fois un ordinateur, dénommé l'Illiack pour générer une partition de musique *L'Illiack Suite*, dont une partie est créée, a surtout une valeur démonstrative

---

1957

Aux USA, Max Mathews  
et ses collaborateurs  
de la Division Recherche des  
Laboratoires Bell Telephone réalisent  
les premières synthèses de sons  
par ordinateur et, en même temps,  
les premiers enregistrements numériques

---

Aux USA, au MIT, Noam Chomsky 1957

élabore un nouveau modèle  
d'analyse linguistique structurale,  
autour de l'idée de « grammaire générative »

---

1958

En France, fondation  
du Groupe de Recherches Musicales  
(GRM), au sein de la radio publique,  
sous la direction de Pierre Schaeffer

---

1959

Aux USA, mise au point,  
par Max Mathews  
et ses collaborateurs des Bell Labs,  
de MUSIC III,  
premier programme de synthèse des sons  
dont le principe modulaire s'imposera  
comme un modèle de logiciel  
pour écrire et générer des sons

En France, au sein de la société Bull,  
Pierre Barbaud, avec Roger Blanchard  
et Janine Charbonnier,  
commence des expériences  
de musique algorithmique,  
à l'aide d'un ordinateur Gamma 60 :  
première de *Souvenirs entomologiques*  
lors du premier concert  
de « musique cybernétique »,  
au Musée Rodin, le 23 juin 1959

---

1959 Commercialisation  
des premiers ordinateurs à transistor,  
un composant mis au point en 1947  
aux Laboratoires Bell Telephone

Avec les ordinateurs à transistor, une nouvelle ère de la culture informatique s'ouvre.

Les premières expériences de recours à un ordinateur en vue de composer de la musique ouvrent aussi un domaine de possibles, de même que la volonté de Pierre Schaeffer et du GRM de faire exister des activités de recherche musicale qui allient composition musicale, travaux scientifiques et technologies, qu'elles soient informatiques ou pas.

## **PREMIERES FONDATIONS (1960 -> 1972)**

### **DE LA "MUSIQUE CALCULEE" A L'*INFORMATIQUE MUSICALE***

En France, une première phase de fondation de l'informatique musicale commence en 1960 et se termine en 1972. Un nouveau domaine d'activité prend forme. Différents projets s'amorcent, qui aboutissent à des articulations plus poussées et fécondes entre des recherches scientifiques, des technologies nouvelles et des créations artistiques.

Les collaborations entre musiciens et scientifiques concernent principalement :

- les nouvelles avancées dans le domaine de la synthèse et de l'analyse numériques des sons, auxquelles Jean-Claude Risset contribue aux USA ; il les introduit ensuite en France ;
- l'expérimentation de démarches d'écriture et d'analyse musicales par ordinateur, à travers les travaux de quelques personnages (Iannis Xenakis, Pierre Barbaud, Michel Philippot, André Riotte) ;
- et toutes ces recherches aboutissent au cours des années 1960 à des pièces musicales jouées en concert.

Ces années de fondation permettent surtout à quelques personnes d'amorcer des projets et de mettre en place de petites équipes de recherche ; et de susciter des vocations.

Les premières occurrences du néologisme informatique musicale datent de la fin de cette période, alors que l'ordinateur s'affirme comme l'outil privilégié des différents courants de recherche musicale, y compris, désormais, celui qui est issu de la musique concrète.

L'année 1972, celle de la préfiguration du futur IRCAM de Pierre Boulez, clôt cette phase.

**VIE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNOLOGIQUE**

**VIE CULTURELLE  
ET  
RECHERCHE MUSICALE**

---

L'informatique tend à s'affirmer comme une nouvelle discipline scientifique, au carrefour des autres sciences  
Une nouvelle utopie, définie en 1957 :  
l'intelligence artificielle

années 60

Dans les pays occidentaux, c'est l'ère de l'informatique des grands systèmes centralisés, des experts-informaticiens  
Mais quelques pionniers entendent bien s'approprier les ordinateurs à des fins individuelles et artistiques

---

La société IBM met au point le modèle d'ordinateur IBM 7090, très rapide

1960

En France, première de 7, pièce de Pierre Barbaud, dont la partition a été calculée par ordinateur

La société DEC met au point le premier mini-ordinateur de la gamme PDP

De son côté, Michel Philippot, avant l'utilisation effective de l'ordinateur, se pose le problème d'une mise à plat rationnelle des décisions qu'il prend quand il écrit ses partitions

---

Aux USA, Milton Babbitt réalise une formalisation mathématique du système dodécaphonique, en utilisant le synthétiseur analogique de RCA, le Mark II

1961

---

1961-63

En Italie, André Riotte, au centre de recherche Euratom d'Ispra, calcule par ordinateur des « cycles équilibrés », des modèles formels utilisés ensuite pour écrire ses partitions

---

1962

Le néologisme informatique, proposé par Philippe Dreyfus, est adopté en France, résultat de la synthèse des termes information et automatique

---

1962

Version IV du programme MUSIC de synthèse des sons, mis au point par l'équipe de Max Mathews (pour IBM 7094), une version adaptée ensuite pour d'autres types d'ordinateurs

En France, au siège d'IBM, première de *ST/10-1*, pièce instrumentale de Iannis Xenakis dont la partition a été écrite après des calculs sur un ordinateur IBM

---

1962-64 En France, au Service de la recherche de la radio publique, Pierre Schaeffer et Francis Coupigny mettent au point le Phonogène Universel, un magnétophone modifié qui permet de contrôler le déroulement de la bande magnétique

---

1963

En France, Iannis Xenakis publie *Musiques formelles*, un ouvrage où il théorise sa pratique de la musique dite stochastique

Aux USA, Max Mathews publie dans la revue *Science* : « The Digital Computer as a Musical Instrument »

---

Jean-Claude Risset rejoint l'équipe de Max Mathews, aux Laboratoires Bell Telephone, pour y poursuivre sa thèse sur la perception, l'analyse et la synthèse numérique des sons

1964

Commercialisation des premiers synthétiseurs analogiques de son, modulaires, conçus par Robert Moog, Donald Buchla, Paolo Ketoff

En France, au mois de mai, organisation du premier concert public consacré à la « musique calculée », avec des pièces de I. Xenakis, P. Barbaud, M. Philippot, J. Charbonnier, jouées par l'ensemble de Constantin Simonovic

En France, au GRM, le Groupe Solfège commence à travailler, sous la direction de Pierre Schaeffer, à l'élaboration d'un solfège plus réaliste devenu nécessaire avec la disparition des codes mélodico-harmoniques

---

Aux USA, premières publications importantes d'Allen Forte concernant l'utilisation de l'ordinateur pour l'analyse mathématique d'oeuvres musicales

1964-66

---

Aux USA, aux Bell Labs, Max Mathews met au point le graphic system qui permet de contrôler graphiquement la synthèse numérique du son à partir d'une station de travail

1966

En France, Iannis Xenakis fonde l'Equipe de Mathématique et Automatique Musicale (l'EMAMu, devenue le CEMAMu en 1972)

En France, Pierre Barbaud publie une *Initiation à la composition musicale automatique*

En France, Pierre Schaeffer publie le *Traité des Objets Musicaux* ouvrage clef pour « faire et entendre » les musiques électroacoustiques et la musique en général, sans le recours à la partition conventionnelle

---

1967  
Version V du programme MUSIC

---

1967-68 En France, au Service de la recherche de l'ORTF, Francis Coupigny élabore un synthétiseur analogique pour le GRM, selon un dispositif modulaire programmable par fiches

---

Aux USA, à l'Université Stanford, John Chowning parvient à réaliser des mouvements sonores virtuels

1968

Aux USA, aux Bell Labs, Max Mathews et Richard Moore commencent à élaborer le système GROOVE pour la synthèse hybride (analogique et numérique) en temps réel, avec un ordinateur dédié à cette tâche

---

1968

Aux USA, Jean-Claude Risset compose, à l'aide de MUSIC V, et pour une pièce de théâtre de Pierre Halet, *Little Boy*, une *Suite pour ordinateur*, où il donne à entendre combien l'ordinateur peut être un outil fin de composition

---

1969

Aux USA, Jean-Claude Risset élabore *An introductory catalog of computer-synthesized music*, où il explique comment réaliser, avec MUSIC V, différents types de sons

En France, au sein de l'Université, mise en place du Groupe Art et Informatique de Vincennes (GAIV), qui concerne aussi la musique

---

Aux USA (Pierre Ruiz) et en France (Claude Cadoz), débuts des recherches sur la synthèse numérique des sons dite par modèles physiques (en simulant les corps matériels vibrant)

1969-  
début des  
années 70

En France, le Président de la République Georges Pompidou annonce en 1969 la construction sur le Plateau Beaubourg d'un nouveau type de centre voué à l'art contemporain. En 1970, la nomination de Pierre Boulez, à la tête du département musical, est acquise

---

Aux USA, à l'Université Stanford, John Chowning met au point la synthèse numérique de son par modulation de fréquence

1970

En Suède, à Stockholm, l'UNESCO  
organise un colloque international  
sur Music and Technology,  
qui permet pour la première fois  
aux principaux acteurs  
de la recherche musicale  
d'exposer et de débattre des différents  
travaux de recherche musicale en cours  
(première occurrence du terme  
informatique musicale, dans la  
communication de Pierre Schaeffer ? )

---

1970-71 En France, au GRM, amorce  
des recherches technologiques  
pour la synthèse et le traitement  
numériques des sons  
(F. Coupigny, B. Durr, P. A. Jaffrenou)

---

Aux USA, la société Intel met au point 1971  
le microprocesseur,  
ce qui permettra la construction  
des micro-ordinateurs

---

1972  
Pierre Boulez réunit une première équipe  
(Luciano Berio, Gerald Bennett,  
Vinko Globokar, Jean-Claude Risset,  
rejoints un peu plus tard  
par Michel Decoust)  
en vue de la fondation d'un nouveau  
centre de recherche musicale

Préfigurations de l'IRCAM,  
un des départements du futur  
Centre Georges-Pompidou

Jean-Claude Risset  
prend la responsabilité  
du Département Ordinateurs  
de ce nouveau centre

---

Avec la préfiguration de l'IRCAM, une grande transformation  
est en jeu à partir de 1972 : pour la première fois en France, un  
lieu de recherche scientifique et de création musicale aux  
moyens importants va faire une large place à "l'informatique  
musicale".

## **FONDACTIONS INSTITUTIONNELLES EN FRANCE (1972 -> 1983)**

### **L'INFORMATIQUE MUSICALE, MONDE DYNAMIQUE DE LA VIE CULTURELLE**

En France, deux événements permettent de délimiter une quatrième période : l'IRCAM de Pierre Boulez prend forme à partir de 1972 ; une norme technique internationale, dite MIDI, est adoptée en 1983. Ces années sont celles des débuts de l'institutionnalisation de l'informatique musicale en France.

Cette seconde phase de fondation se caractérise par :

- l'implication croissante des institutions publiques (principalement le ministère de la culture) ;
- les résultats scientifiques et artistiques les plus significatifs dans le domaine de l'analyse/synthèse numérique des sons ;
- la constitution d'une communauté internationale de l'informatique musicale au sein de laquelle "la France" est très active.

En une dizaine d'années, la France devient un des rares pays dans le monde où l'informatique musicale trouve une place dans la vie culturelle. Néanmoins, malgré la portée générale et le niveau des travaux de recherche menés, qui sont souvent des premières scientifiques, ce nouveau monde connaît encore une certaine marginalisation au sein des institutions d'enseignement et de recherche.

A partir du début des années quatre-vingt, des actions sont menées en France dans le but d'institutionnaliser davantage ce domaine double de recherche et de création. Cependant, avec l'adoption en 1983, par les industriels, de la norme technique MIDI, une grande rupture se produit : une autre période commence, marquée par la prépondérance des enjeux économiques et des logiques marchandes.

**VIE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNOLOGIQUE**

**VIE CULTURELLE  
ET  
RECHERCHE MUSICALE**

---

années 1970

Dans le monde, émergence  
d'une contre-culture informatique et du  
projet d'une appropriation individuelle,  
par quiconque, des ordinateurs

---

1972 Aux USA, première de *Turenas*,  
de John Chowning, où il met en oeuvre  
les résultats de ses recherches  
sur les mouvements sonores virtuels

---

En France, la thèse de Patrick Greussay  
(Paris VIII-Vincennes et GAIV)  
marque une avancée importante  
dans la modélisation informatique  
des partitions

1973 En France, la fondation de l'ensemble  
L'Itinéraire permet au courant  
de la musique spectrale de s'affirmer  
Il s'appuie sur les travaux scientifiques  
en acoustique et cherche ainsi à fonder  
la musique sur les propriétés des sons

Aux USA, Allen Forte, un des pionniers  
de l'analyse informatique d'oeuvres, publie  
*The Structure of Atonal Music*

En France, première commercialisation,  
au monde, d'un micro-ordinateur,  
le MICRAL, conçu et développé  
par François Gernelle

---

1974 En France, au mois de mars,  
conférence de presse au Théâtre de la Ville :  
Pierre Boulez présente le projet de recherche  
de l'IRCAM et l'équipe des responsables

Construction des premiers synthétiseurs  
entièrement numériques :  
notamment le Synclavier,  
conçu aux USA, à Dartmouth College,  
par J. Appleton et S. Alonso,  
et commercialisé en 1976

---

L'universitaire Jean Molino expose  
dans un article de la revue *Musique en jeu*  
son approche du fait musical  
selon la « tripartition sémiologique »  
Avec cette théorie, il tente de prendre  
en compte les multiples dimensions  
des pratiques de production et de réception  
de la musique, et tous les objets en jeu

1975

---

1975-76

A Paris, l'IRCAM commence  
ses travaux scientifiques  
dans des locaux provisoires,  
alors que le Centre Georges-Pompidou  
est en construction

A Grenoble, mise en place de l'ACROE  
(Claude Cadoz, Annie Luciani  
et Jean-Loup Florens)

Elaboration par le ministère de la culture  
(direction de la musique, Jean Maheu)  
d'une politique d'aide à la recherche  
musicale : l'ACROE, le CEMAMu,  
le CIRM, le GMEB et le GMEM  
bénéficient des soutiens publics

---

1975-77 En France, au CEMAMu,  
élaboration de la première version  
de l'UPIC qui permet de générer des sons  
à partir de dessins

---

Aux USA, à Stanford, 1976  
et en France à l'IRCAM,  
travaux sur les « espaces de timbres »  
(J. M. Grey, D. Wessel)  
pour tenter de mieux contrôler  
la synthèse numérique des sons

---

1976-81 En France, à l'IRCAM, et aux USA,  
aux Laboratoires de la Bell Telephone,  
élaboration des versions 4A, 4B, 4C et 4X  
du synthétiseur numérique "temps réel"  
de l'IRCAM, par G. di Giugno

---

1976  
Aux USA, au MIT, organisation  
de la *First International Conference  
in Computer Music*

---

Aux USA, Seymour Cray conçoit un super-ordinateur, le futur Cray 1	1977	Aux USA, S. Wozniac et S. Jobs commercialisent le micro-ordinateur Apple II
En France, à l'IRCAM, David Wessel organise un colloque sur la psychoacoustique musicale, marquant pour de nombreux compositeurs		A Paris, inauguration officielle de l'IRCAM, marquée par un grand cycle de concerts et de manifestations : <i>Passage du XX<sup>e</sup> siècle</i>

---

1977-79 A Paris, au GRM, définition du projet  
de studio numérique (J-F. Allouis, pour  
la synthèse en temps réel, et B. Maillard,  
pour les logiciels de synthèse et de  
traitement du son)

---

A Grenoble, à l'ACROE, premier prototype  
de Transducteur Gestuel à Retour d'effort  
qui permet d'établir avec l'ordinateur  
une relation fondée sur  
le sens du toucher et l'énergie musculaire 1978

---

1978-79

A Paris, à l'IRCAM, Xavier Rodet  
commence l'élaboration  
du système de synthèse sonore CHANT  
fondé sur des recherches en Parole

---

1979

A Grenoble, à l'ACROE,  
première version de CORDIS,  
pour la synthèse sonore  
dite par modèles physiques

Mise en place de l'*International  
Computer Music Association*

---

1980

A Paris, première  
de *Mortuos Plango, Vivos voco*  
de Jonathan Harvey qui parvient  
à transformer et hybrider magistralement  
une voix enregistrée, une voix de synthèse  
et un son de cloche

---

1979-80

A Paris, à l'IRCAM, une crise interne  
amène les cinq chefs de département  
à démissionner à la fin de l'année 1979  
Pierre Boulez doit opérer  
une réorganisation de l'Institut qui vise  
une articulation plus étroite  
entre les recherches scientifiques  
et les projets de composition

---

1981

En Allemagne, à Donaueschingen,  
première version de *Repons*  
de Pierre Boulez, oeuvre qui utilise  
la 4X de l'IRCAM

A Paris, au GRM, mise au point  
du système SYTER, pour la synthèse  
et le traitement en temps réel du son  
(Jean-François Allouis)

---

1981-82

A Lyon, fondation de GRAME  
par Pierre-Alain Jaffrenou  
et James Giroudon

---

1982

En France, relance de la politique d'aide  
à la recherche musicale,  
par le ministère de la culture  
(direction de la musique et de la danse,  
Maurice Fleuret et Michel Decoust)

---

En Italie, à Modène, organisation  
du premier grand colloque  
sur les grammaires musicales  
et l'analyse par ordinateur  
des partitions de musique

1982

A Grenoble, organisation des premières  
Journées d'Informatique Musicale (JIM)

---

1983

En France, fondation du Collectif  
Pour la Recherche en Informatique  
Musicale (CPRIM ou C'),  
première tentative de fédération  
des acteurs du domaine

A Paris, à l'IRCAM, organisation  
d'un grand colloque  
sur la « recherche musicale »

Adoption, à la suite d'un accord entre les  
grands industriels du son, de la norme  
*Musical Instrument Data Interface*,  
soit MIDI

Commercialisation  
de l'enregistrement numérique,  
sous la forme de *Compact Disc* (CD)

Commercialisation  
du Synthétiseur FM de Yamaha, le DX7,  
qui propose la synthèse des sons  
par Modulation de Fréquence,  
mise au point par J. Chowning

Avec le protocole MIDI, le domaine de l'informatique musicale connaît un moment de rupture. Cet accord entre industriels aboutit à normer les échanges d'information entre différents systèmes techniques.

Ne serait-ce que par l'intégration de l'informatique dans le matériel de base fabriqué par les industriels d'instruments de musique électronique, et l'extension soudaine des possibilités d'informatisation de la musique, une nouvelle période commence, caractérisée par l'importance nouvelle des dimensions économiques.