Prolégomènes
pour une histoire
de la musique électroacoustique

vécue sous l'angle des découvertes

© Clozier Christian 1997 complété 2020

Prolégomènes pour une histoire de la musique électroacoustique vécue sous l'angle des découvertes

" *Un jour, il m'apparut soudain clairement que nos instruments étaient à l'origine de l'échec du développement de l'art musical* " Busoni.

" la musique est née libre, et conquérir la liberté est sa destinée" Busoni.

" *Nous ne pourrons explorer l'art du son, c'est-à-dire la musique, que si nous avons des moyens d'expression entièrement nouveaux* " Varèse.

" *je rêve les instruments obéissant à la pensée"* Varèse.

Introduction : paroles à un jeune compositeur

Qui que tu sois, qui es-tu ?

Cette interrogation ne peut être posée que mise en relation avec cette autre : Que sommes-nous ? Non pas individuellement, mais nous tous, nous qui « faisons » de la musique électroacoustique. Nous sommes héritiers et pionniers. Mais qu'avons-nous fait de cet héritage, de nos découvertes ? Les avons-nous dilapidés, avons-nous été pillés, contraints, ignorés voir récupérés ? Mis hors-jeu de la société musicale traditionnelle, des circuits économiques de production et diffusion de la musique, la société nous a reconnus comme prospecteurs de l'avenir pour préserver son présent.

Elle nous a institutionnalisés, parfois, non comme musiciens, mais comme professeurs de conservatoire ou de fac, producteur de radio ou chercheurs. Encore faut-il considérer qu'isolés, nous ne serions rien devenus, et que c'est la dimension internationale qui a suscité notre prise en compte fonction du grand jeu politico-diplomatique des cultures nationales.

Ainsi nous sommes-nous développés et multipliés jusqu'à constituer cette impressionnante nébuleuse actuelle, dont certains atomes se rencontrent, se regroupent au gré du temps et des lieux.

Mais, marginalisés nous formons ces réseaux d'individus, nous constituons notre qualité de la valeur additionnée de chacun et la musique, notre musique, demeure une constellation et non un corpus. Nous sommes une discipline éclatée, parcourue de forces et dynamiques qui la fait surgir, s'éteindre, se développer ici et là selon le grand mouvement des idées et des politiques.

Introduction-situation :

L'histoire de la musique électroacoustique, notre histoire est en marche, toujours et encore aux quatre coins du monde. Il y a peu, elle s'inscrivait dans l'espace de vie des quelques pionniers encore présents. Et de ceux disparus, nos souvenirs, nos mémoires, nos archives (les miennes et d'autres) en gardent traces et la tradition orale en fait l'écho à peine affaibli. Si l'on considère que les origines de cette musique remontent à 1948, cette révolution musicale, cette aventure n'a donc que 69 années. Pour ma part, je suis résolument entré dans celle-ci en 1968 et le GMEB, Groupe de musique expérimentale de Bourges, ancêtre de l'IMEB fut fondé en 1970.

Ainsi que nous le montre toute l'Histoire de la Musique, il y a l'histoire des instruments et l'histoire de la musique. Qui précède l'un, qui est au service de l'autre, qui a suscité l'un, qui a produit l'autre. En l'occurrence, l'appellation même d "électroacoustique" souligne le lien organique entre la technologie et notre art. Cette technologie fut celle qui généra les moyens nouveaux de l'expression et de la communication. De nombreuses dates des grands commencements pourraient être retenues.

A mon goût, ce fut il y a 140 ans, le 18 avril 1877 quand Charles Cros déposa à l'Académie des Sciences son "*Procédé d'enregistrement et de reproduction des phénomènes perçus par l'ouïe*" qu'il espérait pouvoir démontrer lors de l'Exposition Universelle de 1878.
Cette vision, où ce n'est pas le producteur sonore qui est envisagé, mais l'oreille, la membrane de l'oreille souligne cette adéquation analogique, cette similarité pour la perception et la reproduction des ondes sonores, physiologiques et artificielles.
Thomas Edison, quant à lui, déposera son brevet le 24 juillet 1877, le phonographe n'étant réalisé que le 6 décembre 1877 et exposé en France au Salon International de l'Electricité de Paris de 1881, le même où fut présenté le Théâtrophone de Clément Ader. " *Il faut avoir entendu dans les téléphones de l'Exposition d'Electricité, pour se rendre exactement compte de la délicatesse avec laquelle les sons se trouvent transmis. Non seulement on entend les artistes, mais on reconnaît leur voix, on distingue les murmures du public dans la salle, on perçoit ses applaudissements*"

De ces jours, l'évolution, les développements furent nombreux et constants. Le premier et dernier " instrument " électrique fut le Telharmonium (ou Dynamophone) conçu en 1897 par Thadeus Cahill. Le premier instrument électronique sera en 1920 le Theremenvox de Lev Theremin qui inaugurera la longue théorie d'instruments à venir mais dont aucun ne participera à l'élaboration d'une nouvelle musique. Enfin le premier instrument qui permit la naissance de la musique électroacoustique fut le Studio, dans l'ébauche primitive de celui du "Club d'essai" de Pierre Schaeffer à la radio nationale en France.
Alors les découvertes scientifiques, notamment électroniques et informatiques, autorisant qualité, finesse, subtilité, précision, contrôle, génération, reproduction, synthèse, gestuelle, suscitèrent et permirent la création des véritables studios-instrument de composition, des synthétiseurs et du développement exponentiel des outils numériques.
En 1907 Busoni et Varèse en rêvaient. Pour Varèse, il lui fallut attendre 1954 pour réaliser Désert.
C'est pourquoi, le récit de la saga musicale plongera ses racines dans cette pré-histoire de l'appropriation du "son" et de la fée électricité du 19 ème siècle.

A) Du passé, de l'histoire : la révolution du son

Deux histoires se déroulent, se conjuguent et interagissent.

- l'histoire de la musique électroacoustique.
- l'histoire de chaque compositeur qui s'intègre dans l'histoire générale, qui en tire des éléments à transformer et en retour la nourrit de son développement propre, de ses propres expériences.

La première s'inscrit elle-même dans l'Histoire de la Musique normée.
Celle chronologique de l'aventure européenne, de tous ses dérivés, ses adaptations, ses applications (musique traditionnelle, élitaire, populaire et commerciale) dont les fonctions et les statuts, pour diversifiés qu'ils sont, constituent une masse globale de type mélodico-harmonico-rythmique qui entretient et prolonge artificiellement un référent culturel rétrograde, c'est à dire en contradiction avec sa propre évolution, et qui tend à une mondialisation par une réduction des différences, une banalisation, une mise en conformité aux lois du marché (l'offre déterminant une demande qui s'amplifiant, légitimise et conditionne l'offre).
Cette musique, outre le développement des formes standardisées de création établies pour un consensus mondial de consommation,

- maintient un usage de la lutherie acoustique adoubée d'une aliénation des possibles réels et potentiels de la lutherie électronique,
- la consolidation d'un mode de consommation passive et dépendante,
- une hiérarchisation commerciale et aliénante de "starisation" et d'identification.

Pour important que serait un développement de ces points, car il traite de la nature même de cette musique, est-elle expression de la liberté, du libre arbitre de chacun, ou espace carcéral de consommation, revenons au paragraphe

Or l'histoire ne se décrète pas, à fortiori celle de l'électroacoustique. Elle n'est pas le produit de Monsieur X ou Madame Y, elle est ce que les compositeurs ou les chercheurs la font. Elle se définit dans son mouvement, ses contradictions. L'histoire aujourd'hui n'est vécue que dans son présent, par méconnaissance du passé et doute absolu sur l'avenir.

Ainsi, celle-ci est-elle tout autant tissée des histoires particulières des modes de composition, des techniques, des moyens de réalisation, des formes de la diffusion, des conditions de la communication et des façons d'appropriation de chacun.

Mais la synthèse de tous ces composants qui pourrait constituer un cadre général approchant la réalité de l'art électroacoustique n'existe pas encore cinquante années après son commencement.
L'écriture de son histoire, sa musicologie ont été et sont encore produits dans les différents pays, selon leurs normes, règles et moules, par ceux-là mêmes qui, musicologues en place, officient pour la musique "instrumentale" européenne. Ceci constitue non seulement une erreur car une non prise en compte de la spécificité absolue de la musique électroacoustique et de l'histoire même de sa technologie et de son lien à l'évolution des sciences et de la société, mais une falsification du sens (de l'histoire) de celle-ci.

Cette falsification est amplifiée dans les quelques ouvrages traitant de cette histoire, écrits selon une vision fréquemment fortement nationaliste ou plus tristement par des compositeurs égotiques, mais qui aussi se satisfont et ne proposent qu'une sélection de " maîtres ", nommés aux critères médiatiques ou au privilège de leur compétence vantée en écriture instrumentale.

Or, et c'est un des moteurs de la musique électroacoustique, elle est née libre et doit le rester, elle ne connaît ni écoles ni maîtres. Si certes elle a quelque tendance à se répéter elle-même, ce n'est pas de la seule responsabilité de l'absence d'un corpus théorique diversifié et diffusé mais tout autant de l'absence destructrice de la transmission de son histoire.
La musique électroacoustique est tissée des histoires particulières, des modes de composition, des techniques, des moyens de réalisation, des formes de la diffusion, des conditions de la communication et des façons d'appropriation de chacun.
Mais la synthèse de tous ces composants qui pourrait constituer un cadre général approchant la réalité de l'art électroacoustique n'existe pas encore, soixante-dix années après son commencement.

Ce fut un des projets de la CIME, malheureusement inachevé, que soit dressée par les Fédérations nationales et sans nationalisme l'histoire de la musique électroacoustique de leur propre pays. Quelques-unes existent, beaucoup manquent.

Pour ce qui me concerne, je vous propose ces thèmes et variations sur l'Histoire de notre musique. Cette vision de l'histoire révèle une passion, celle pour l'intelligence des hommes, leur invention et la maîtrise du grand art. Non historien, cette passion peut favoriser quelques erreurs, pour lesquelles je sollicite indulgence. Mais qu'en retour celle-ci entretienne et fonde quelques rêve et utopie.

le contexte découverte, recherche et technique, le son libéré

Avant… (et non pas au début), jusqu'au dix-neuvième siècle, l'écriture du texte, comme de la musique, était nécessaire pour la composition et la transmission.

- on pouvait lire les deux : c'est-à-dire apprendre le code et la technique, la note pour l'une, l'alphabet pour l'autre (plus les grammaires réciproques évidemment).
- on pouvait entendre les deux : l'une jouée par des interprètes, dont le nom indique d'ailleurs bien la fonction de transmission et de personnalisation, l'autre lue ou jouée par des acteurs.

Ainsi la composition organisait-elle des signes, les notes, qui pour devenir sons devaient être jouées, en un mouvement continu de lecture, texte comme musique, mais l'un et l'autre en dépendance forte des moyens de production et de diffusion, d'actualisation, de constitution de sa matière.

Le système de communication était, partition (comme texte) :

1/ pour pouvoir être lus, ils devaient être imprimés par un éditeur qui multipliait l'original manuscrit et le diffusait dans les boutiques.

2/ pour être joués, c'est-à-dire exprimés devant les autres, (qui alors peuvent être analphabètes ou non musiciens mais mélomanes et théâtromanes), ils devaient passer par le filtre du médium artiste-interprète. Ceux-ci pouvaient être un ou plusieurs, ce sont les personnages et les pupitres, les orchestres « bourgeois ».

3/ mais l'un et l'autre n'étaient lisibles, décodables que par le praticien, celui qui sait lire, texte et musique. (Certes le rôle de l'interprète peut être par ailleurs déterminant pour la composition de l'œuvre, c'est-à-dire au niveau de la complexité et de la virtuosité fondatrice du projet de l'œuvre, mais c'est une autre histoire).

Au dix-neuvième siècle, la culture se continuait et se développait par l'écrit et l'acte d'écoute, tout comme le théâtre, était dépendant, à un lieu, à un moment, c'était ce jour-là, à telle heure ou plus jamais.
Alors vinrent les révolutions de la communication. Certes pas encore pour nourrir l'Art, les techniques étant trop rudimentaires simples, rigides. Elles se développèrent pour le commerce entre les hommes, pour la politique et la guerre. Elles répondaient aux besoins. Il fallait gagner sur le temps, agrandir l'espace, produire, circuler, distribuer. C'était la Révolution-industrielle.
Après la vapeur, ce fut l'électricité qui vint en découverte.
Et les savants établirent les lois (Volta, Ampère, Faraday, J. Henry, Maxwell ...). Et les inventeurs inventèrent.

Notamment deux principes, deux concepts fondamentaux :

- la conversion entre deux énergies (acoustique et électrique) et l'analogie conséquente ainsi que la conversion par codage pour transmission électrique.
- l'enregistrement, la saisie du temps et donc le hors temps (temps différable, temps différé).

a) La communication sonore n'était alors qu'à portée de voix et l'écriture à portée de malle de poste. Le télégraphe (Morse, 1838) puis le téléphone (quelques réalisateurs se partagent la mise au point: Bell, 1876 industriel, possiblement inspiré de Antonio Meucci 1874, mais encore Reiss 1861 inspiré de Bourseuil 1854, évidemment Gray au brevet déposé une heure après Bell, …) éclatèrent ces limites et contraintes. Outre la conquête de l'espace et du temps, deux applications majeures et déterminantes pour la musique du 20e siècle furent ainsi établies :

- la conversion d'un code écrit (alphabet) en un codage électrique qui ainsi voyage à la vitesse de l'électricité transmettant des informations reconstituables par analyse dans le code premier (le discontinu et le modem).
- la conversion d'un signal acoustique en sa valeur électrique et réciproquement, grâce à l'invention des transducteurs micros et haut-parleurs (le continu, l'analogique).

b) Conversion et transducteurs furent suivis immédiatement de l'acte majeur, et pour nous fondateur, de l'invention de l'enregistrement par Cros et Edison (1877). En 1857, Scott de Martinville avait le premier sur son "phonotaugraphe" tracé les sillons de sons mais pas songé à retourner le principe et relire les sillons. Pour la musique, deux conséquences extraordinaires :

- le son enregistré prenait une existence indépendante de l'acte et du moment de sa production.
- grâce au transducteur micro, il était fixé-mémorisé sur un support. Sa matière était imprimée, inscrite (au sens de communiquer un mouvement).

Le son quittait l'éphémère et pouvait être re-produit, il entrait dans le champ du temps réversible, dans le hors-temps réel. Il échappait à sa disparition acoustique (" le temps veut fuir, je le soumets " Ch. Cros). Le temps et le timbre étaient matérialisés. (L'image, le visuel, avaient vécu cette révolution dès 1826 (Niepce) par la mise au point de la photo. Mais le temps visuel ne sera enregistré, au final des découvertes, qu'en 1895 par les frères Lumière).

La musique enregistrée devenait diffusable. Et l'espace unique du concert (la salle) était multiplié (tous les salons d'écoute) et le temps unique du concert était multiplié (par chaque écoute, par chaque reproduction). Ainsi les Paroles Gelées de Rabelais existèrent-elles réellement.
La langue s'imprimait par ses signes, la parole s'imprimait par ses sons (par paradoxe dans la cire, qui servait tout autant à se fermer les oreilles !).

Cela fut-il compris comme une révolution, un nouveau domaine par les compositeurs de l'époque ? Certainement pas, à l'exception de quelques expérimentations comme « Imaginary landscape 1 » de John Cage en 1939 dans laquelle il utilisait deux tourne-disques, il faudra attendre encore quelques années, 1948 plus définitivement, mais continuons le parcours des découvertes.

La parole était transmise par le téléphone. La musique le sera tout autant. Ainsi entra-t-elle dans les réseaux de communication dès 1881, lorsque Clément Ader retransmit les concerts de l'Opéra et de l'Opéra Comique sur le réseau téléphonique en stéréophonie (écouteur gauche et écouteur droit, le Théâtrophone), marquant ainsi la première recherche sur le mode et la qualité de retransmission de l'espace musical.

Ainsi le son au fil du siècle 19ème avait-il été :

analysé : Fourier (1812), Helmholtz (1856),
représenté : Scott de Martinville (1857), qui avait le premier sur son "phonotaugraphe" tracé les sillons de sons mais pas songé à retourner le principe et relire les sillons.
transmis Bell (1876) par le téléphone
enregistré Cros, Edison (1877) sur le gramophone où le stylet imprimait concrètement la matière

c) A la toute fin du même siècle, l'immatériel fit son entrée. Mais là aussi, il faudra attendre les années 1935 pour que celui-ci devienne réellement opératif.

- pour le son, il s'agit de l'enregistrement électro-magnétique, le télégraphone conçu par Poulsen 1898 (mais il faudra attendre les années 1935 pour que celui-ci devienne réellement opératif) comme un autre moyen d'enregistrer le téléphone, ce qui n'avait pas été le souci de Cros, poète qui voulait faire revivre les voix " Paléophone ", mais qui le fut d'Edison, lequel pensa tout autant qu'une secrétaire (la machine à écrire venait de naitre - les touches à levier ayant fait l'objet d'un brevet de Xavier Progin en 1833 - et commercialisée dès 1870) pourrait ainsi taper en temps différé le courrier de son patron dicté sur son gramophone.

  Cette fois, ce n'est plus directement le signal acoustique qui est enregistré, c'est-à-dire les vibrations sonores prélevées par un cornet, comme le cornet de Beethoven sourd, qui sont gravées dans la cire, c'est la conversion du signal acoustique par le microphone en sa valeur électrique qui est enregistrée sous la forme de traces des particules aimantées.
- pour le télégraphe, il s'agit après soixante ans de dépendance aux poteaux et aux fils de s'en affranchir. Les signaux codés directement transmis par les ondes (hertziennes), c'est la T.S.F., élaborée par divers chercheurs : Hertz, Branly, Popov, Lodge, Marconi ... (1888-1896...)
  (TSF pour télégraphie sans fil et non la T.S.F. qui parle, la radiodiffusion, pour laquelle il faudra attendre encore un peu).
- enfin, dans l'infiniment petit, sont révélées les communications entre les électrons et le noyau (Joseph John Thomson 1897). L'électricité s'est imposée au travail comme à la maison, c'est l'usage de l'effet. Avec l'électronique, on passe de la technique à la science, les ingénieurs vont en établir les causes et leurs traitements.

(La liste en serait longue, citons non exhaustivement certains au nom bien connu et déjà cités ou qui ont pour écho quelques marques commerciales aujourd'hui : Volt invente la pile électrique, Oerstedt découvre l'électromagnétisme, Arago l'aimentation du fer, Ampère l'unification électricité /magnétisme, les lois de l'électrodynamique, Barlow construit le premier moteur électrique, Ohm énonce les lois du courant continu, Faraday découvre l'induction électromagnétique, énonce les lois de l'électrolyse, Henry découvre l'auto-induction Gauss étudie le magnétisme, Joule énonce les lois thermiques de l'électricité, Doppler découvre son propre effet, Thomson établit la théorie des circuits oscillants et Siemens celle des condensateurs, Maxwell élabore la théorie électromagnétique, les Curie découvrent la piezo-électricité, Herz les ondes radio-électriques, Branly met au point le "cohéreur à limaille" ...

d) Bien sûr, dans la tradition des rouleaux programmés et des mécanismes musicaux, certains esprits curieux avaient imaginé des instruments agis par l'électricité statique en 1759, (quand Bach était juste mort depuis 9 ans et Mozart à peine âgé de 3 ans) tel le clavecin électrique de Jean Baptiste de la Borde (1759), ou en 1838, Charles Délézenne et déjà ses roues phoniques. Et ceux qui firent chanter l'Arc électrique (Duddel 1899) par impulsions sonores ou les télégraphes (E. Gray 1874).

Mais le premier véritable " instrument " électrique a été conçu dans ces mêmes années, en 1897, par Thadeus Cahill, à ce moment charnière des siècles et de la prime jeunesse des nouvelles techniques de communication nées de la fée électricité.
Ce fut le Telharmonium (ou Dynamophone). Cet instrument, qui pesait 20 tonnes, utilisait comme générateurs de sons des générateurs-dynamo, des cylindres de différentes tailles dont des crans-contacts (les roues phoniques) créaient les fréquences sonores. Au total, 5 octaves de notes dotées chacune d'un choix d'une à sept harmoniques étaient proposées avec un accès clavier.
Attendu l'extrême difficulté à déplacer un tel instrument, Cahill reprit l'idée de Clément Ader, que bien évidemment il ne connaissait pas, de diffuser dès 1906 ses concerts, non à la radio qui n'existait pas encore (qui existait au niveau expérimental, non commercialisé, puisqu'un " programme musical ", le premier, fut diffusé la nuit de Noël 1906 pour les bateaux équipés de récepteurs), mais de diffuser par abonnement sur le réseau du téléphone.

Cet instrument représente aussi la première configuration instrumentale du type des studios de musique électroacoustique. On ne peut plus rester chez soi avec son "inspiration". Il faut la transporter dans un lieu déterminé pour n'y travailler qu'à certaines heures. La musique ainsi créée pourra ensuite être diffusée via les réseaux de diffusion et distribution, qui seront en 1948, la radio ou le concert 1950.

Mais revenons à 1906. Un article publié dans le journal consacré au Telharmonium fut lu par Ferruccio Busoni. Celui-ci ne s'intéresse pas à la musique jouée par Cahill, mais à l'instrument et à ses possibilités pour réaliser une nouvelle musique, pour penser à une autre musique.
Il écrivit tout ceci dans un livre d'une intelligence et d'une sensibilité rares « Nouvelle esthétique de la Musique » (1907) et en parla notamment avec Edgard Varèse lorsque celui-ci le rencontrait à Berlin de 1908 à 1913.

Cet instrument qui fit rêver fut le premier mais aussi le dernier des instruments électriques.
Car entre-temps, l'électronique s'était développée. A la suite de Fleming, conseiller dans la société de Marconi qui réalise en 1904 la première diode (Kenotron), Lee de de Forest met au point la triode, appelée également tube ou lampe, qui permettait de réguler la circulation des électrons et donc de moduler une tension, un signal, de le détecter et de l'amplifier. C'était aussi en décembre 1906.
La triode permit l'avènement de la radio (et non plus la TSF, télégraphie sans fil). La Première Guerre en développa considérablement les techniques et usages.

Apparurent alors les ingénieurs-radio qui manipulèrent lampes et hétérodynes. Et apparurent ainsi les premiers instruments électroniques.
Ce sera en 1920, le Thereminvox de Léon Theremin, le premier et puis tous les autres ici et là.

Dans l'air du temps, le vieux monde se crispait, politique, hégémonie, industrie, étaient convulsives, la grande guerre sacrificatrice se préparait, les révolutions sociales et créatrices sourdaient.
Si l'écriture s'opérait toujours majoritairement sur papier réglé, un certain nombre de compositeurs de sensibilité "contemporaine", œuvreront à une tectonique compositionnelle, soit renversant l'ancien monde, soit le poussant aux limites, soit se livrant à quelques expérimentations acoustiques, mais bien après les peintres (Demoiselles d'Avignon 1907 Picasso 1907, Nu descendant un escalier Duchamp 1912 …), les écrivains, les poètes, les philosophes qui avaient en premier cassé les codes et que les physiciens, les mathématiciens et les ingénieurs qui développaient les nouvelles disciplines scientifiques et techniques.

Le sujet ici n'étant pas de tracer cette effervescence génératrice, une brève évocation non exhaustive en donnera quelque idée :
1851 Première Exposition universelle à Londres - 1865 Claude Bernard publie son "Introduction à l'étude de la médecine expérimentale" - 1880 Émile Zola publie "le roman expérimental" -1887 Émile Berliner invente son gramophone, le disque plat et la matrice pour les graver - 1890 Clément Ader exécute un bond de 50 mètres dans les airs - 1893 Deutsche Grammophon met en vente les premiers disques - 1895 Wilhelm Röntgen découvre les rayons X, Les frères Lumière invente le cinéma et surtout la projection sur écran - 1896 Alexander Popov effectue la première liaison sans fil à St Petersbourg - 1897 Thaddeus Cahill et son Telharmonium -1898 Sigmond Freund publie "l'interprétation du rêve", Marie Curie présente le Polonium, Valdemar Poulsen son Télégraphone, Eugène Ducretet quant à lui établit sa liaison téléphonique sans fil entre la Tour Eiffel et le Panthéon - 1899 Gugliemo Marconi transmet les ondes hertziennes de Douvres à Calais - 1901 le même Marconi envoie un message par-dessus l'Atlantique – 1903 Gustave Ferrié crée le poste de la Tour Eiffel, et Righi Dessau baptise TSF la télégraphie sans fil -1905 Albert Einstein annonce la relativité restreinte, Guerre Russo/Japonaise où ces derniers usant d'une stratégie nouvelle intégrant TSF (télégraphe) et téléphone furent gagnants - 1906 Ferdinand de Saussure donne son premier cours de linguistique générale, Lee de Forest met au point l'Audion ou triode (après la découverte de l'électron par John Joseph Thomson en 1897 et l'invention de la diode par John Ambroise Fleming 1904) - 1907 Deutsche Grammophon a déjà pressé 6 200 000 disques – 1911 Premier Congrès de Solvay - 1915 Albert Einstein poursuit avec la relativité générale et les radios amateurs démontrent que les ondes courtes font le tour du monde - 1917 Révolution d'Octobre - 1914/1918 Première Guerre mondiale … et puis
-1926 Haut-parleur électrodynamique (premières fréquences graves reproduites), la gravure de disques (30 cm, 78 tours, 4 minutes) devient électrique, la TV est opérante grâce à JL Baird, - 1927 le cinéma devient parlant, - 1928 Fritz Pfleumer met au point la bande magnétique, - 1935 A.E.G. construit le premier "Magnetophon" à bande, - 1939/1945 radio, talkie-walkie, radar, ordinateur...), - 1948 invention du transistor par Shockley, Bardeen et Brattain, le disque microsillon devient 33 tours et dure 25 minutes, - 1949 R.C.A. lance le 45 tours, 1955 Bell Telephon et Western Electric lance le disque stéréophonique, - 1962 Philipps créée la K7, - 1982 lancement du CD par Philipps/Sony, - 1986 la DAT par Sony...

Il convient parallèlement de rappeler combien les Expositions Universelles et les Expositions Scientifiques et Coloniales avaient diffusé auprès d'un très large public les découvertes technologiques comme réduit et ramassé l'espace culturel en présentant les formes artistiques, musique, sculpture, peinture, masques des pays éloignés (dont le synonyme était en fait colonies) et les influences qu'elles suscitaient.

Pour ce qui concerne les compositeurs, l'espoir et l'attente de certains étaient grands. (Trop grands, en regard du peu de finesse des nouveaux appareils-instruments qui allaient naitre, et qui seront des instruments trop rudimentaires, trop marqués par l'échelle diatonique pour participer à la rénovation et à la définition des nouvelles techniques de composition, pour ouvrir à une musique autre).

Par contre, les instruments de percussion, ces faiseurs de bruits les introduisirent alors dans la consonante musique et participèrent aux développements des écriture, rythme et timbre de la musique instrumentale.

Ainsi dès 1907 (voir l'incipit) Busoni affirma :" *un jour, il m'apparut soudain clairement que nos instruments étaient à l'origine de l'échec du développement de l'art musical* ".

et Debussy," *La musique est un total de forces éparses; on en a fait une chanson spéculative* "

et Varèse en 1916 : " *nous ne pourrons explorer l'art du son, c'est-à-dire la musique, que si nous avons des moyens d'expression entièrement nouveaux* " comme " *je rêve les instruments obéissant à la pensée*" " *Actuellement, ce ne sont que des signes qui composent notre art musical* "

Mais aussi de rappeler que les mouvements d'avant-garde proposaient de nouvelles voies (futurisme italien -1909, russe -1912, - en 1913 l'art des bruits de Russolo et ses instruments bruiteurs acoustiques- 1916 Dada de Ball/Tzara – 1924 Surréalisme de Breton -
et que la musique elle-même s'ouvrait alors sur de nouveaux horizons (s'éloignant de la tonalité pour découvrir les timbres), que des compositeurs établissaient de nouvelles règles, de nouveaux langages et s'interrogeaient sur l'héritage et la fonction de la musique elle-même. - 1911 Schönberg publie son traité d'harmonie, 1913, année pivot des Sacre du printemps de Stravinsky, du Pierrot lunaire de Schönberg, des Jeux de Debussy, 1916 Varèse prononce sa célèbre conférence sur les instruments (ci-dessus), 1917 Parade de Satie-Cocteau-Picasso, 1923 la Klavierstück 5 de Schönberg qui signe l'ouverture du sérialisme…1927 récital à l'Opéra de Paris de Lev Thérémin...

Pour les plus engagés, l'attente était celle de l'instrument Studio, matrice potentielle d'une nouvelle voie à la musique, mais alors encore "inimaginable" car même si enregistrement sur disques et sur fil existent, leurs performances sont trop peu sonores. Il faudra attendre le développement des organismes de radiodiffusion pour que leur équipement studio et maintenance soit suffisamment efficient pour qu'il soit "détournable", opérationnel à la création musicale. Aussi certains compositeurs, par défaut, expérimentèrent–ils les techniques nouvelles, disque et film. Dès 1916 Varèse manipule des disques, 1922 Milhaud tout autant et en 1924 Respighi fait entendre dans ses Pins de Rome des rossignols non en cage mais enregistrés (à cette date Messiaen avait 16 ans Schaeffer 12…) et Vertov enregistre et monte le son sur pellicule dès 1916.

Aussi assisterons-nous, entre les deux guerres, à deux parcours, deux développements, avec quelques points de rencontre, mais généralement peu de rapports, entre celui de la composition musicale et celui des instruments électroniques.
Encore faut-il rappeler que la " musique " n'était plus un champ homogène, que tendances novatrices et traditionnelles, sinon rétrogrades, coexistaient difficilement et s'opposaient.
Ainsi ces instruments construits et inventés par des ingénieurs sont-ils restés pour la plupart des instruments prototypes, non diffusés commercialement. Encore doit-on également considérer (hormis quelques rares exceptions (Theremin, Martenot, Trautonium)) l'absence de réels virtuoses pour ces instruments et l'absence de formation de nouveaux interprètes.
Ceux qui eurent quelques usages, sont ceux qui prioritairement servirent les musiques de variétés et qui disposaient de modes de jeux traditionnels, comme le clavier, permettant l'usage facilité de ces instruments, générateurs de nouveaux timbres et factures dans un environnement tonal et harmonique traditionnel.

Et surtout que ces instruments étaient trop peu complexes, en modes de jeu comme en timbres, pour servir la composition (exception les quelques réussites de Varèse, Jolivet, Hindemith ou Messiaen).
En 1959 Varèse disait encore de ce décalage :"*Les compositeurs d'aujourd'hui ont à leur disposition un moyen nouveau et inestimable et qui se révèle la clef d'un monde de sons inconnus.*
Nous ne nous contenterons pas, je l'espère, d'en faire des jeux de patience, d'être tout simplement les artisans de ces sons nouveaux. Nos exigences et nos besoins, en tant qu'artistes et créateurs, vont bien au-delà de ce que peuvent faire les machines électroniques en usage et doivent donner le branle à de nouvelles inventions de la part des ingénieurs avec lesquels nous collaborons. Les techniques actuelles

sont encore inutilement compliquées et fastidieuses. De même que nous avons emprunté à l'industrie ce nouveau moyen d'expression (non conçu pour nos buts), sans aucun doute allons-nous profiter des perfectionnements que celle-ci, à ses propres fins, y apporte sans cesse. Nous allons vers la simplification et la praticabilité qui faciliteront les réalisations créatrices.
Varèse (Princeton le 4 septembre 1959)

Néanmoins ces instruments électroniques ont toute valeur historique et organologique car ils ont, après la première guerre, dès 1920 :

- accompagné l'évolution des techniques,
- créé le lien entre les sciences, la recherche et la musique,
- fondé la base potentielle d'une lutherie dont les traditionnels composants excitateurs, résonateur, diffuseur étaient d'une toute autre " nature ",
- ouvert et doublé l'espace acoustique de l'espace électroacoustique,
- forgé de nouveaux timbres électroniques,

Mais ce n'est qu'à l'issue de la seconde Guerre mondiale (durant laquelle électronique et informatique furent considérablement développées) qu'ils permettront de poser les bases des grandes révolutions de la musique, pensée-moyens-composition-diffusion, et que le mot d'ordre de Varèse pourra se réaliser : "*Une nouvelle écoute pour une nouvelle musique, une nouvelle musique pour une nouvelle écoute ».*

Cette première collection, première génération d'instruments électroniques avaient cependant rempli leur mission de prospective, grâce à l'énergie électrique et à leur nature électronique, en apportant ces notions essentielles :

- le son devenait continu et discontinu.
- les contraintes mécanico-acoustiques étaient abolies : pas de limites à la durée (du très bref au sans fin) comme à l'intensité du timbre.
- tous les paramètres sonores étaient accessibles séparément ou globalement, modelables.
- la diffusion était constitutive de son propre espace.
- des moyens et modes de jeux nouveaux étaient conçus : ruban, pédale, registres, résonateur, capteur gestuel.
- les voies de la programmation par carte perforée ou graphique (figuration-dessin de formes d'ondes), de l'automatisation étaient ouvertes.
  mais ils n'ouvraient pas à une nouvelle musique, une nouvelle pensée musicale.

En guise de repères parmi ces instruments :

1913 Premiers Bruiteurs de Luigi Russolo (Italie)
1915 la triode utilisée comme oscillateur BF par Lee de Forest, premier essai de génération
1918 Écriture sonore de Rodolf Pfenninger (Allemagne)
1920 Thereminvox (ou Aetherphon) de Léon Theremin (URSS)
1921 Bruiteurs de Luigi Russolo aux Champs Elysées (Italie)
Electrophone de Jörg Mager (Allemagne)
Orgue photoélectrique de Charles Emile Hugoniot (France)
1923 Staccatone de Hugo Gernsback (USA)
Guitare électrique de Llyod Loar (USA)
1924 Rumorharmonium de Luigi Russolo (Italie)
Sphärophon de Jörg Mager (Allemagne)
1925 Enregistrement électrique et haut-parleur électrodynamique
1927 Cellulophone de Pierre Toulon (France)
Rumorharmonium de Luigi Russolo (France)
1928 Dynaphone de René Bertrand (France)
Ondes Martenot de Maurice Martenot (France)
Trautonium de Friedrich Trautwein (Allemagne)
Hellertion de Bruno Helberger et Peter Lertes (Allemagne)

1929 Synthétiseur automatique d'Eduard E. Coupleux et Jospeh A. Givelet (France)
1930 Partiturophone de Jörg Mager (Allemagne)
1931 Rythmicon de Léon Theremin (URSS)
Symphonie du Donbass de Dziga Vertov (URSS)
1932 Variophon d'Evgeny Sholpo (URSS)
Terpsitone de Léon Theremin (URSS)
Son dessiné sur pellicule-film au Bauhaus par Arma, Mohly Nagy, Trautwein, Fischinger
1934 Syntronic organ d'Ivan Eremeef (URSS)
Croix sonore de Nicolas Oboukhov (URSS-France)
1935 Orgue Hammond de Laurens Hammond (USA)
le Magnetophon par AEG
1936 Vocoder (Voder) d'Hommer Dudley (USA-Bell)
1938 Melodium d'Harold Bode (Allemagne)
1939 Novacord de John Hanert (USA)
Dessin sur pellicule par Mac Larren
1940 Viproexponator de Yankovski (URSS)
1941 Ondioline de Georges Jenny (France)

Mais ce ne sont pas ces instruments électroniques qui participèrent, suscitèrent l'évolution de la musique.

B) Seconde Époque : Les révolutions de 48 de la musique

Entre la première et la seconde époque, la guerre s'est déroulée.
Et la nécessité forçant le cours commun, furent forgés de nombreux développements d'applications et des nouvelles inventions.
Les derniers instruments électroniques de la première génération apparaissent :
En 1940, le Solovox de Laurens Hammond, en 1941 l'Ondioline de Georges Jenny et en 1943 l'orgue électronique de Constant Martin (France). Sans davantage d'implication.

Mais les deux développements, ferments de la période à venir, procèdent de la propagande/résistance et du décryptage/calcul, c'est-à-dire la radio et de l'ordinateur, tous deux brillamment développés au service des armées **:**

- la radio : en 1943, création du Studio d'Essai de Pierre Schaeffer, pour préserver l'expression culturelle française, mais aussi poursuivre des recherches sur le son, la prise de son, la scénographie du sonore. La gravure se fait encore sur disque (enregistrement électronique depuis 1925 par la Bell téléphone). En 1945, comme prise de guerre le magnétophone, (construit par les allemands, la première version de AEG datant de 1935), débarque aux USA qui lanceront en 1948 sous la marque Ampex le premier magnéto commercialisé (année identique pour le 33 tours un tiers, 1949 pour le 45 tours).

- l'ordinateur : depuis Babbage (1833), les développements avaient été théoriques Boole (1854), Whitehead - Russel (1904), Torrez y Quevedo (1914), Eccles et Jordan (1919), Shannon (1938 et 1948), quand bien même mécanographie et machine de calcul évoluaient, en attente du transistor (1948) puis des circuits intégrés (1958) et du microprocesseur (1971) ...
Reconnu comme tel, le premier ordinateur (bien qu'en fait un calculateur électronique binaire), fut " l'ABC " de John Atanasoff en 1940 (Université d'Iowa), suivi du Mark 1 en 1943 d'Howard Aiken (Université d'Harvard).
Alors que dès 1940 à " Bletchley Park ", l'équipe anglaise autour de Turing, Wilkes et Newman cherche à percer le code de la célèbre machine Enigma (conçue en 1934) utilisée par les services allemands pour crypter leurs messages. Ils y parviendront dès 1943 après avoir construit les puissants calculateurs Robinson et Colossus.

Commandé en 1943 pour l'armée américaine, l'Electronic Numerical Integrator and Computer, l' " ENIAC ", de John W. Mauckly et Prosper Eckert, fut réellement le premier opérationnel de la longue série des ordinateurs à venir qui réduiront les 30 tonnes et les 19 000 tubes de l'Eniac aux portables actuels.

La nouvelle " lutherie " de la musique allait suivre deux voies de développement et de recherche en sciences : l'ordinateur et l'électronique (puis leur conjonction, leur hybridation) alors que la nouvelle musique après-guerre allait suivre deux voies, opposées historiquement à leurs débuts (hors débats aujourd'hui bien que toujours contestés par les néo-classiques traditionnels) qui forgèrent deux écoles :

celle de l'écriture, nouvelle et intégrale, le sériel.
celle du son et de la matière, d'une nouvelle écoute, l'électroacoustique.

Si au niveau de la théorie, de la pensée, de l'analyse et de la recherche, les deux écoles étaient et sont restées divergentes, au niveau de la pratique, en l'occurrence de l'utilisation ou des techniques d'écriture ou des instruments studio, certains compositeurs les mêlèrent à leur convenance.
Pour sa part, la musique électroacoustique sut être syncrétique et développer plusieurs genres et styles. Les spécificités concrètes (France 1948), électroniques (Allemagne 1951) et mixtes / bande et instruments (USA 1952 et Italie 1953) fusionnèrent sous le terme générique d'électroacoustique dès 1956, les démarches, principes et théories compositionnelles s'affinant dès lors et s'explicitant en une grande richesse de tendances et voies de recherche.

L'évolution de la musique électroacoustique ainsi prit en compte ou suscita les développements des techniques et d'instruments-systèmes spécifiques électroniques et informatiques.
Une utilisation de l'ordinateur fut celle du calcul des évènements sonores (et non de la synthèse) : musique stochastique de I. Xenakis (1956), musique de simulation : suite Illiac de L. Hiller et L. Isaacson. Une autre fut la synthèse. A la même époque, Max Mathews commence les recherches (en équipe avec John Pierce) sur la synthèse de sons électroniques par ordinateur (programme Music 1 en 1957) qui aboutira au programme Music 5 (1969) et qui sera le premier langage utilisé par les compositeurs (première pièce en 1958, Pitch Variations de Newman Guttman). Diffusé non commercialement conformément aux pratiques des milieux scientifiques et de recherche, il inaugure ainsi

- et les développements dans le domaine des instruments virtuels par les centres et équipes de recherche,
- et leur communication aux compositeurs.

Dès lors, le calcul pouvait intégrer, lier la matière son à la structure compositionnelle, constituant l'ordinateur comme un des instruments au service de la musique électroacoustique et comme tel rapidement intégré dans les studios (en fait le rapidement était modulé par les coûts de l'époque et les interrogations conceptualo-esthétiques, toute modulation éteinte aujourd'hui).

Enfin il convient de noter que la musique électroacoustique n'étant de fait exclusivement audible et diffusable que via le transducteur haut-parleur, non seulement de nouvelles formations, des enseignements et méthodes d'écoute et d'analyse étaient à définir, mais que le cadre et la règle du concert étaient à redéfinir, et les techniques de diffusion et d'interprétation à établir. Situons par quelques dates les commentaires précédents :

1942	Rencontres de Beaune, P. Schaeffer
1944	Studio d'Essai : P. Schaeffer, la libération de Paris en direct sur les ondes
1946	R. Leibowitz à Paris et édition de son livre Schöenberg et son école
1947	R. Leibowitz à Paris et édition de son livre la musique des douze sons
1948	Club d'Essai, Pierre Schaeffer : études de musique concrète, première radiodiffusion dite "Concert de bruits" le 5 octobre P. Boulez : 2e sonate pour piano

1949-50	P. Schaeffer - P. Henry : Symphonie pour une homme seul
	O. Messiaen : Modes de valeurs et d'intensités
1951	J.A. Riedl : étude 1
	P. Schaeffer / J. Poullin : pupitre de relief
1952	W. Ussachevsky et O. Luening : Fantasy in Space et Inventions
	O Messiaen Timbres-Durées (réalisée sur magnéto 3 plateaux de J.Poulin)
1953	K. Stockhausen : 1ère Étude électronique
	L. Berio : Mimusique n°I
	T. Mayuzumi : Musique pour ondes sinusoïdales sélectionnées selon un rapport de nombres premiers
1954	E. Varese : Déserts
1955	B. Maderna : Sequenze et strutture
1956	K. Stockhausen : Chant des adolescents
	I. Xenakis : Musique stochastique
1958	E. Varese / I. Xenakis : Poème électronique
1966	P. Schaeffer : Traité des objets musicaux TOM
1968	W. Carlos : Switched on Bach
1969	M. Mathews : Music 5

Ce parcours effectué, venons aux instruments de seconde génération et aux studios de première génération)

Les instruments, deuxième génération

Cette seconde génération se caractérise comme étant majoritairement celle des instruments électroniques de production voire de composition pour et selon l'usage d'un ou de plusieurs compositeurs. Ce ne sont plus des instruments pour jouer des notes, pour jouer un répertoire. Ce sont des générateurs de son, de matière, et pour certains, utilisant la programmation par carte, fiche ou film, des machines à composer et à jouer cette composition. A ceux-ci s'ajoutent les développements apportés par leurs constructeurs aux instruments qu'ils avaient réalisés avant-guerre, notamment :

1945	le Sackbut de Hugh Le Caine (Canada)
1947-	le Melochord d'Harold Bode, (définitif en 1949) (Allemagne)
1948	le Sala Mixtur Trautonium d'Oscar Sala (rendu célèbre par la bande son du film d'Hitchcock, the birds) (Allemagne)
1953	l'Elektronische Monocord de F. Trautwein (Allemagne)

Ceux qui intégrèrent comme Givelet et Coupleux dans leur synthétiseur automatique de 1929 la programmation à la génération sonore sont :

1945	l'Hanert Electrical Orchestra de John Hanert (USA)
1948	La Free Music Machine de P. Grainger et B. Cross (USA/Australia) (1959)
1951	l'Electonic Music Box d'Earle L. Kent (USA)
1953	le Composer-tron d'Osmond Kendall (Canada)

Et puis surtout ceux qui furent conçus pour et immédiatement intégrés comme un des éléments dans les studios :

1950	l'ANS d'Evgeny Mourzine (URSS), pensé en 1939, fini en 1957 (URSS)
1951	le Phonogène de Pierre Schaeffer/Pierre Poulin (France)
1951	le RCA Synthétiseur, Mark 1 de Harry Olson et Herbert Belar (USA)
1957	le RCA Synthétiseur, Mark II de Harry Olson et Herbert Belar (USA)
1959	le Siemens Synthétiseur Helmut Klein et Walter Schaaf (Allemagne)

pour la diffusion

1951	le Pupitre de relief de Pierre Schaeffer/Jacques Poullin (France) joué par Maurice Le Roux interpréant la nouvelle version de la Symphonie H.S.

De 1945 à 1948 au Canada, la première réalisation de Hugh Le Caine est le " Sackbut Electronic ", dans lequel il utilise déjà les principes de " la tension de commande/voltage control " qui seront la base des synthétiseurs des années 60.
Mais aucun de ces instruments n'est modulaire.

Car l'idée de modules vient directement de la structure composite du concept studio qui organise ses divers éléments selon leurs fonctions, mis en liaison, configurés selon le projet musical. Cette conception fut à la base des programmes " Music " de M. Mathews et réaffirmée par H. Bode en 1961 dans un célèbre article annonçant les futurs synthétiseurs. Les ingénieurs qui travaillaient en liaison avec des compositeurs et créaient pour les besoins de ceux-ci, mirent ce principe en œuvres, unissant l'ensemble des modules dans leur commande et accès par la "tension de commande".

Ils s'appelaient :

1960	Harold Bode, l'Audio System Synthetiser
1961	Harold Bode annonce l'avènement du modulaire dans un article célèbre
1962	le Phonosynth de P. Ketoff et G. Marinuzzi (Italie)
1963	Don Buchla à San Francisco qui créa le " Buchla Box"(USA), le premier synthétiseur opérationnel, en réponse au cahier des charges de Morton Subotnick et Ramon Sender du San Francisco Tape Music Center
1964	Robert Moog à New York qui créa le " Moog " (USA)
1965	Paul Ketoff en Italie qui créa le " Synket " (Italie)
	R. Scott crée la première matrice distributeur pour son " Electronium " (USA)
	Don Buchla crée le premier séquenceur (USA)
Puis : 1969	Peter Zinovieff réalise le " VCS 3 " et en 1971 le Synthi 100 (Angleterre)
1970	Alan Robert Pearlman le " ARP " (USA)
	Hugh Le Caine " le Polyphone" premier synthétiseur polyphonique (Canada)

Si les premières versions de ces instruments furent conçues pour les studios, comme une des parties-modules du studio, dès que les boutons et autres accès gestuels furent remplacés ou ont été doublés par le célèbre clavier diatonique, ces instruments furent alors préférentiellement développés au profit de la musique de variété, dont le marché était infiniment plus important que celui des studios.

Ces derniers, juste retour à l'origine, reprirent donc et continuèrent à leur compte, pour leurs projets et selon des cahiers des charges musicaux, le développement et l'invention de systèmes spécifiques mis au service des compositeurs qui y venaient travailler.

D'autres instruments "mixtes" électroniques/acoustiques furent développés pour le concert. Cette autre voie, mêlant électronique, amplification par micro et micro-contact avec comme producteurs de sons lame vibrante, ressort, corde, tige et résonateurs de tout genre, généra des "instruments " spécifiques réalisés par certains compositeurs. Elle fut pratiquée en direct, en temps réel par certains compositeurs-luthiers et groupes, formels et informels.
D'une façon générale, il s'agissait d'improvisation.

Cela allait de séquences sonores de type musique concrète, à des couleurs atonales vives, en passant par des plages électroniques et le " free ". Les sons étaient joués-produits en temps réels sur scène et bénéficiaient de traitements (filtrage, distorsion, reverbération ...) ou simplement amplifiés live.

Des groupes comme Musica Elettronica Viva, Monte Young,
Opus N (P. Boeswillwald, C. Clozier, A. Savouret)
ou des compositeurs comme H. Davies, M. Waiswisz,
travaillèrent dans ce domaine, certains et bien d'autres continuent actuellement.

Enfin une lutherie expérimentale uniquement acoustique mais à la recherche de timbres nouveaux se développait : les frères Baschet, Harry Partch par exemple.

L'ordinateur

De son côté, l'ordinateur poursuit son histoire.

dès 1946, il sera théoriquement défini dans sa structure par Von Neumann.

en 1948, deux faits majeurs (n'oubliant pas simultanément la naissance de la Musique concrète et du microsillon 33 tours :

- une découverte (par W. Brattain, J. Bardeen et W. Shockley), le transistor au germanium qui ne deviendra réellement utilisable que lorsque le germanium sera remplacé par le silicium (en 1954) faisant ainsi baisser les coûts par dix, va permettre de remplacer les tubes très nombreux et très chers dès 1956 (l'UNIVAC)

- deux théories : la Cybernétique de R. Wiener et la théorie mathématique de la communication de Cl. Shannon n'affecteront pas les objectifs militaires et scientifiques initiaux de l'ordinateur, mais ouvriront celui-ci à des applications conceptuelles et donc lui permettront quelques années plus tard d'aborder l'art musical.

En 1953, l' IBM 650 " (à tubes) est commercialisé et sera vendu jusqu'en 1962 à plus de 2000 exemplaires, ouvrant l'ère des mini-ordinateurs que l'on trouvera fréquemment dans les studios associés au programme Music 5.

Entre temps,

- en 1958 : la puce électronique, le circuit intégré étaient nés, servant tout à la fois le développement de l'ordinateur et de l'électronique des synthétiseurs et des consoles.
- en 1960 : Marvin Minsky réalise au MIT les premiers jeux de simulation
- en 1968 : Douglas Engelbart invente la souris.

L'ordinateur parvenu à ce point, et le programme "Music 5" de M. Mathews étant opérationnel, l'informatique musicale allait pouvoir participer au développement des centres de création et recherche des années 1970.

Mais bien avant, au mi-temps du siècle, les studios se constituent, apportant enfin la réponse aux souhaits de Busoni, de Varèse …, une musique nouvelle, une révolution musicale pouvait éclore, elle commence en 1948.

Le(s) Studio(s)

Et nous revenons à 1948.

Les instruments électroniques (1ère génération) créés de 1920 à 1948 apportaient de nouveaux timbres, aussi bien pour la musique contemporaine classique que pour la musique de variétés. Ils permettaient des effets, mais ne pouvaient être cause d'évolution ou de modification de la composition musicale, fondamentalement attachés qu'ils étaient au tempérament et au clavier.

Ces instruments avaient été conçus par des ingénieurs, sans dialogue avec les compositeurs qui innovaient (en exemple les échecs de Theremin ou Bertrand avec Varèse). Le développement de ces instruments se révéla donc antihistorique, opposé au développement des nouvelles perspectives de l'écriture et des recherches en composition musicale.

Certains furent néanmoins " utilisés " comme valeur d'appoint et d'effet par des compositeurs pour des œuvres circonstanciées. D'autres dont la réelle innovation technologique aurait pu nourrir les développements de la musique, n'ont pas rencontré les compositeurs qui les espéraient. Ils ne pouvaient donc participer au renouvellement de la musique, à l'élaboration d'une autre musique.

Écriture contre écriture, pensée contre-pensée, les écoles de la composition instrumentale s'affrontaient, s'excluaient sans remettre en cause le système porté par les instruments acoustiques,

l'écriture de notes. Or la complexité de l'écriture, la vitesse voulue d'exécution des notes, les changements constants des valeurs de durée emprisonnaient la création dans la dépendance de certains solistes éminemment virtuoses capables de dépasser les limites acoustiques et mécaniques de leur instrument.

Alors comment constituer une nouvelle voie à la musique ? La solution était simple : changer d'instrument, changer de mode d'écoute, changer la musique, et même, la fonction de la musique.
Les instruments de la communication évoqués dans la première époque étaient là, il fallait s'en saisir pour faire naître la nouvelle musique.

Il y avait :

- le micro qui permettait de découvrir les sons, la vie des sons tels que jamais entendus.
- l'oscillateur, générateur de signaux électroniques inouïs
- le tourne-disque puis le magnétophone pour enregistrer, matérialiser tous ces sons sur un support. Le temps évanescent, irréversible qu'il était se cristallise, devient réversible.
- le disque et la bande magnétique qui permettaient de réécouter à volonté tous ces sons, puis de les isoler, les fragmenter, les reconstruire, les assembler jouant du temps et de la forme
- les filtres qui créaient des variations de timbre
- les potentiomètres, des variations d'intensité et d'espace
- les chambres d'échos et de réverbération pour créer de l'espace virtuel, lisser formes et timbres, allonger le temps
- des instruments spécifiques construits pour répondre à des besoins d'ordre musical
- l'amplificateur et les haut-parleurs qui permettaient au compositeur d'écouter et donc de contrôler pour refaire et ajuster sa musique en développement, et qui donnaient naissance à une nouvelle forme de diffusion musicale et sonore par haut-parleurs, lesquels constituant un espace virtuel suggéraient à l'auditeur d'y saisir les figures et mouvements sonores et musicaux et d'y projeter leur imaginaire.

Et puis il y eut, le savoir écouter, le savoir-faire, l'expérience, la découverte, tout cela qui analysé et formalisé en sortes de tablatures et tropes rhétoriques permit par la connaissance et la volonté de maîtriser et de plier à son usage de création ces nouveaux outils, et fit qu'ils devinrent de véritables instruments de la composition.
Ces connaissances et ces musiques se répandirent dans nombre de pays.
Des ingénieurs et techniciens, en liaison avec des compositeurs (ou réciproquement) inventèrent des instruments particuliers. Certains furent également théoriciens, certains furent même compositeurs connus et reconnus.

Pour qu'ils soient opérationnels, ces "instruments", modules, étaient regroupés et reliés les uns aux autres selon des configurations qui s'appellent " Studio ", une espèce d'instrumentarium poly-techniques à registres dans un lieu et un espace uniques. Plusieurs compositeurs se relayaient donc dans un même studio, selon leur style propre et selon le planning attribué, l'inspiration elle aussi passait du temps fulgurant immédiat au temps différé, programmé.
Au tout début, le choix des équipements et des outils n'était pas neutre, et la structure et la "lutherie" d'un studio dépendaient du choix esthétique et du projet de recherche d'un collectif rassemblé autour des plus volontaires. Selon les pays, des " Écoles " s'exprimèrent (Paris, Cologne, New York, Milan...). Mais très rapidement, l'évolution des instruments et des techniques, permit que chaque studio puisse suivre des voies diverses et multiplier les expériences.

Seules les pensées et les méthodes définirent les styles musicaux qui se poursuivent aujourd'hui. Ainsi chaque compositeur resta libre et maître de son œuvre, et la musique électroacoustique reste-t-elle le champ le plus vaste et le plus ouvert de l'expression, de la composition et de la diffusion dans la création musicale d'aujourd'hui.

Récapitulons et développons : il n'y a pas un studio unique, modèle.

Chaque studio dépend

- des projets des compositeurs qui y travaillent
- de la hauteur du soutien financier de l'institution, qui l'accueille (radio, université, ...) et du soutien idéologique musical (politique musicale, particularismes à l'Ouest, à l'Est...)
- est déterminé fonction des expériences validées et des choix et directions esthétiques des compositeurs

Car il n'y a pas :

- une musique électroacoustique, mais des musiques diversifiées de styles et genres
- une direction esthétique, mais des esthétiques et des voies qui peuvent être en opposition
- une théorie musicale, mais des théories et pratiques qui les fondent.

Musiques et Studios électroacoustiques sont pluriels.
Ce ne sont pas les studios qui font la musique, ce sont les compositeurs qui font leur musique dans les studios.

Ainsi,

- les découvertes et expériences menées à l'échelon international ont toutes participé au développement de la musique électroacoustique
- certes, certaines directions ont été fermées, certains compositeurs n'ont pas poursuivi, certaines institutions se sont arrêtées ou ont été arrêtées,
- mais ainsi, s'est constituée une Histoire, complexe, riche, passionnante et transmissible, mais encore à écrire.

Cela dit, qu'est-ce qu'un studio de musique électroacoustique ? C'est :

- une chaîne symétrique de conversion d'énergie : acoustique électro-acoustique
- un dispositif de contrôle et traitement des énergies via des circuits pompes, robinets, compresseurs, dilatateurs, filtres, ponts mobiles et chaîne de montage en vue de produire par des méthodes appropriées la musique que l'on désire.

C'est-à-dire :

micro ———> enregistrement / traitement / synthèse sonore ———> haut-parleur

acoustique ———> *électro* ———> *acoustique*

Il s'agit donc bien par le microphone de convertir les ondes acoustiques, les vibrations sonores proportionnellement à leurs pressions acoustiques en des valeurs électriques analogiques.
Puis par la chaîne d'enregistrement, de traitement, constituée d'instruments électroniques, à opérer manipulations, transformations, générations, multiplications des éléments sonores, lesquels assemblés, mixés, composés sont diffusés, grâce à la conversion produite par les haut-parleurs sous forme de pressions acoustiques " à valeur ajoutée " en direction des oreilles qui le souhaitent.
Chaque studio est donc un ensemble déterminé et cohérent de moyens techniques regroupés pour constituer une structure opérationnelle répondant aux besoins exprimés des créateurs-expérimentateurs.

Trois lieux, trois moments de la composition constituent l'espace du Studio.

- le studio d'enregistrement pour graver les sons, les matérialiser, les objectiver.
- le studio de composition-réalisation où l'œuvre s'élabore et se réalise dans un constant contrôle :
  - . par l'oreille pour ce qui concerne la forme sonore et musicale, le développement du processus d'évaluation, des intentions, des réactions, des modifications, de gestion dans le rapport de l'oeuvre en projet et en construction
  - . par le haut-parleur, qui informe de comment cela sonne et dans quel espace, c'est-à-dire prévoyant/ intégrant
- le lieu de la diffusion, du concert, de la projection sonore.

Le créateur est ainsi instrumentiste, compositeur, chef d'orchestre, il contrôle et maîtrise la totalité de son acte de créateur.

Cette structure opérationnelle n'a cessé d'évoluer sous 3 facteurs :

- évolution des méthodes et projets musicaux, de la maîtrise conceptuelle, manipulatrice et gestuelle
- évolution des équipements eux-mêmes par et selon :
  . les progrès des sciences et des techniques (recherche fondamentale)
  . les progrès des équipements commercialisés (qualité, cahier des charges, prix)
  . les résultats, tant méthodes, théories qu'instruments développés par les Centres et Studios (fréquemment appelés EMS à l'étranger).
- évolution des techniques de diffusion (CD, radio numérique, concerts...) et des publics et de leur rapport à la création et à la consommation.

Si les premiers instruments de communication (micro, tourne-disque, haut-parleur) existaient bien avant que la musique électroacoustique existe elle-même, c'est qu'il fallut pour qu'ils deviennent les instruments producteurs-diffuseurs de cette musique, prise de conscience et engagement. Si les prises de conscience furent diffuses et multiples, l'engagement ferme et la conceptualisation première en reviennent à Pierre Schaeffer. Il s'agit de la Révolution de 48 (1948).

Le créateur est ainsi instrumentiste, compositeur, chef d'orchestre, il contrôle et maîtrise la totalité de son acte de créateur.

(Petite histoire : la première diffusion radiophonique de musique concrète - les cinq études - eut lieu le 5 octobre à 21h. Étonnamment, ce même jour, à 14h 40, P. Schaeffer déposait au Service de la Propriété Industrielle un brevet d'invention, démarche drôle et ambiguë, anti-sérielle ? :

"Procédé et appareils pour la réalisation de bruits ou sons musicaux".

En fait : "la présente invention a pour objet un procédé qui permet la réalisation de bruits ou sons musicaux nouveaux et l'obtention, en les mélangeant ou les composants de deux gammes d'effets très divers et dont certains présentent un intérêt musical.

Elle consiste en premier lieu à réaliser des bruits où sons élémentaires nouveaux ou prélevant une ou plusieurs fractions d'un bruit ou son. Ces fractions constituent des « complexes sonores », qui seront soit conservés tels quels, soit soumis à toutes transformations désirées de tessiture, de tonalité, de rythme, etc…, notamment par des procédés d'accéléré ou de ralenti, de filtrage, de réverbération, d'inversion, d'amplification, etc… Ces complexes sonores ou leurs dérivés peuvent être à l'audition très différents du son ou du bruit initial…"

La création de studios, laboratoires, instituts, centres... se multiplia au fil des ans au gré des situations politico-culturelles dans de nombreux pays. Ils furent, et certains restèrent, dotés de différents modules et types d'équipements, à la poursuite d'une pluralité d'esthétiques et de missions. Leur longévité et importance historique furent variables, comme le nombre de compositeurs/trices accueillis et celui des œuvres créées. Mais tous participèrent à cette découverte internationale de nouveaux continents musicaux.

Les principaux studios durant cette époque seront :

1948 Club d'Essai à la Radio Paris (France) qui devient en
1951 GRMC Groupe de Recherche de Musique Concrète
1952 Tape Music Center Columbia University New York, (USA)
1953 Studio de la WDR Cologne (Allemagne) opérationnel (fondé fin 1951)
1954 Studio d'Ottawa (Canada)
1955 Studio de Phonologia Musicale de Milan (Italie)
1956 Studio NHK à Tokyo (Japon)
1957 Studio d'Eindhoven (Pays-Bas)
Studio de Munich (Allemagne)
Studio de Santiago (Chili)
Studio de Varsovie (Pologne)

1958 EMS de l'Université d'Illinois (USA)
GRMC devient GRM
EFM Estudio de Fonologia Musical, Buenos Aires (Argentine),
Apelac Bruxelles (Belgique)
1959 ANS de Moscou (URSS)
EMS de Genève (Suisse)
Institut Columbia Princeton Electronic Music Center
1960 Studio Apsome / P. Henry (France)
Stony Point (USA)
1961 Institut voor Sonologie d'Utrecht (Pays-Bas)
San Francisco Tape Music Center (USA)
1962 IPEM de Gand (Belgique)
1963 Studio Di Tella à Buenos-Aires (Argentine)
1964 Studio EMS Mac-Gill à Montréal (Canada)
Studio de Turin (Italie)
1965 EMS de Stockholm (Suède)
Studio Expérimental de Bratislava (Tchécoslovaquie)
Studio de l'université Simon Fraser de Vancouver (Canada)
Studio de Vienne (Autriche)
Studio de Padoue (Italie)
Alea de Madrid (Espagne)
1966 Studio de Bell Téléphone Laboratories (USA)
Studio Radio Prague (Tchécoslovaquie)
1967 Hanover, studio du Darthmouth College (USA)
STEIM (Amsterdam)
Studio de Recherche et de Structurations Electroniques Auditives – Bruxelles
Studio EMS de l'Université de Melbourne (Australie)
EMS de Moscou (URSS)
EMS Melbourne Université (Australie)
1968 CIRM Schola Cantorum Paris
1969 CNUCE de Pise (Italie)
Studio 54 au GRM Paris
Iowa Université (USA)

En France, quelques studios personnels existaient déjà : Éliane Radigue, Pierre Henry, André Almuro, Pierre Boeswillwald, … Ailleurs certainement, mais ma connaissance s'arrête là.

C) 3ème époque : l'avenir rejoint le présent, les seventies, l'âge de raison

Nous voici un siècle écoulé depuis le début de notre parcours, allant venant des sciences et techniques à la musique. L'histoire a forgé un nouveau monde, beaucoup d'étapes ont été franchies, bien des révolutions se sont déroulées.

Le progrès, constaté dans les techniques, est un concept inopérant en art. Cependant cette relation, cette interaction voire cette dépendance (qui exista tout autant au temps du développement de la lutherie acoustique et de son intégration aux modes de la société) ont marqué de paliers déterminés par les avancées technologiques, le développement et la maîtrise - et des nouveaux instruments - et des nouvelles techniques de composition et celles de diffusion de la musique.
Il y eut ainsi les précurseurs, puis les pionniers, qui créèrent une longue série d'œuvres marquantes et abouties malgré les limitations rencontrées. Ils constituèrent plusieurs générations, gigognes au rythme des découvertes.

Précurseurs et pionniers, cela sous-entend également que l'affaire" dont ils s'occupent en est à ses commencements et socialement peu pratiquée, peu diffusée. Autour de 1970, la convergence des possibles technologiques, la reconnaissance de l'apport de l'Avant-garde, et l'arrivée bruyante d'une nouvelle génération de compositeurs, quand en parallèle cinéma et danse découvrent ces nouveaux horizons sonores, constituent cette dynamique qui va nourrir activement l'histoire riche, complexe et prometteuse de cette époque marquée par l'adéquation obtenue (parvenue) entre le projet musical et l'instrumentarium technique, et conséquemment de l'extraordinaire développement tant en quantité qu'en qualité et originalité des équipements et du nombre de compositeurs.

En musique classique, un style, une école se crée en se marquant, se démarquant de la précédente par un faisceau de ruptures et développements constitué sans formalisation théorique systématique par des compositeurs. Chacun dans sa propre création poursuit ses interrogations d'écriture et ses besoins d'expression.

Au-delà de la transmission maître-disciples, l'ensemble manifestera, révélera une époque. Mais les évolutions, les ruptures de l'écriture se réalisent sur un instrumentarium globalement fixe, même si en évolution (notamment pour les ambitus de hauteur et dynamique), car fondé sur sa compétence à produire acoustiquement des notes-sons, transcriptions des notes-signes.

La musique électroacoustique ne s'est développée qu'en une constante évolution, une toujours recommencée synthèse entre la recherche et l'expérimentation et, de comment la faire et avec quoi et, de comment l'entendre et la faire entendre.

l' «avec quoi» . c'est la recherche des techniques de la production des sons et
le «comment» . c'est la recherche de la composition, de comment concevoir en créant l'œuvre en un même processus déterminé par l'inscription dans la mémoire et le contrôle par l'écoute du compositeur (temps différé et temps réel) sans le recours à l'inscription symbolique des signes notes
. et la création des instruments-systèmes de diffusion-interprétation en concert.

Le studio est le lieu, l'espace et l'instrument de sa composition, de sa recherche et de son expérimentation est, là où le compositeur développe sa propre technique dans une perpétuelle confrontation dialectique avec les techniques de réalisation.

Ce lieu sera et restera donc ouvert et en constante mutation fonction des recherches et techniques poursuivies de par le monde, l'instrumentarium qu'il propose dépendant des avancées particulières de chacune des techniques. Micros, magnétophones, synthétiseurs bénéficieront d'une qualité croissante.
Mais alors que nous naviguions dans le seul monde de l'analogique, à la fin des années soixante, le monde du numérique, nouveau continent, est abordé et se développera à grande vitesse.

En 1970, à Stockholm une réunion de chercheurs et de compositeurs, authentifia ces deux blocs. Certes, ce ne fut pas la guerre froide, car cela tenait davantage de la traditionnelle querelle des anciens et des modernes et du maintien des positions acquises. Puis les deux mondes cohabiteront suffisamment pour n'en faire plus qu'un aujourd'hui.

Ainsi, même si pour rester compréhensible, nous allons parcourir différentes histoires, faut-il garder à l'esprit que la musique électroacoustique s'est extraordinairement développée, en qualité et en quantité, durant cette époque grâce notamment à l'intégration et à la synthèse qu'elle sut opérer des différentes tendances et voies de recherche aujourd'hui complémentaires et toujours en développement, et qu'elle sut et sait mettre en œuvres.

Nous avons vu combien la musique électroacoustique (concrète ou électronique à l'époque) était issue des outils, de la technique son des studios d'enregistrement et de maintenance des radios, et

comment elle s'était développée en entrebâillant puis ouvrant son instrumentarium et ses méthodes de réalisation aux travaux menés dans des structures de recherches ou universitaires (informatique) et aux inventions des luthiers électroniques de la deuxième génération (synthétiseurs). Ainsi entre les premiers studios et les studios actuels, une évolution considérable, un développement des outils, des techniques et des instruments sont-ils manifestes.
Mais ce qui est le plus déterminant c'est l'évolution, le changement de leur nature, de leur fonction, de leurs modalités.

L'implantation des premiers studios " institutionnels " s'était constituée dans le monde, un peu à la manière des " comptoirs ", villes relais-étapes des grandes routes de circulation des produits, Route de la Soie ou Route du Son. Ces " comptoirs " avaient amené la musique électroacoustique à l'âge adulte (22 ans en 1970). Elle existait, elle était reconnue. Encore fallait-il que des fondations s'élèvent et que s'élargissent des architectures esthétiques diversifiées mais reliées et reflets d'un projet semblable, d'un " genre " en définition.

Les premiers studios furent définis par la production musicale des compositeurs qui y œuvraient en utilisant le plus souvent des moyens de production, des techniques conçus à l'extérieur. La poussée, les potentialités des nouvelles technologies ont rendu nécessaire le rapprochement, la mise en rapport, l'intégration des deux faces d'un projet compositionnel, le projet " musical " et le projet " technique ". Le développement de la musique s'établissait ainsi en conjonction avec l'évolution de la société, technique et culturelle. Jusqu'en 1970, l'amélioration en qualité des équipements des studios était dépendant du développement des produits de l'industrie radio / enregistrement. Mais ensuite, ce furent les développements de l'électronique, de l'informatique, la diffusion des composants, circuits et micro-processeurs, qui enrichirent constamment et multiplièrent les possibles, les moyens de création d'un studio comme simultanément le développement pour l'image de la post-production et du multimédia prédomina sur le marché des nouveautés au risque de la standardisation par la mise en œuvre de logiciels monopoles (Pro Tools…).

A partir de 1970, les studios qui se créèrent ont été, selon leurs possibilités financières ou la nature du lieu de leur implantation, ou généralistes, syncrétiques, sensibles aux diverses voies, ou dédiés à une technique, une voie, une recherche spécifique, mais avec, dans l'un et l'autre cas, les projets musical et technique reliés.

Comme studios nés à cette époque, citons :

1970 GMEB Bourges (France)
Laval (Canada),
Liège (Belgique),
Arte 11 (Argentine)
Genève ART (Suisse)
1971 CICMAT (Argentine),
MIT - Boston (USA),
EMS Belgrade (Yougoslavie)
1972 CSC Padoue (Italie)
CEMAMU (Paris)
1975 IRCAM (Paris, ouvert opérationnel en 1977),
CCRMA - Stanford (USA),
EMS Budapest (Hongrie)
…

La liste complète serait longue. Car qu'ils soient des studios dans des radios, des facs, des conservatoires, qu'ils soient des studios collectifs ou individuels, plusieurs milliers existent maintenant dans plus de cinquante pays (du moins si l'on en croit les concurrents du Concours de Bourges). Leurs dimensions et qualités sont extrêmement variables. Ce total n'inclut évidemment pas tous les studios consacrés aux musiques de " variétés " rock, rap, techno....

Cette multiplication, cette appropriation, ont été rendues possibles par la miniaturisation et la baisse des coûts.

Encore faut-il considérer que les prix accessibles portent sur des équipements aux normes amateurs/semi-professionnel dont les performances sont acceptables grâce à la numérisation, alors que le matériel professionnel reste lui d'un prix élevé. Ainsi des standards moyens d'équipement ont-ils été démocratisés et diffusés, malheureusement au risque d'une définition standard, normalisatrice et réductrice, car favorisant davantage la reproduction que la création libre et innovante.

(D'une certaine façon, on pourrait dire que sous la pression des médias et des distributeurs, les équipements que les compositeurs avaient détournés il y a cinquante ans de leurs fonctions de reproduction, sont réinvestis par les jeunes en une pratique de type " instrumentale " / reproduction de standards avec une prise en compte des nouveaux timbres, d'une nouvelle sonorité au service d'une " écriture de notes " appauvrie car coupée de toute l'évolution de la musique acoustique et que cette réduction, pour ne pas dire dérive, amplifie et rend indispensable la fonction des studios de création à poursuivre et développer le rôle et les voies historiques qui leurs sont dévolus).

Nous avons mentionné précédemment les changements de fonction, de nature des studios.
Ils proviennent de trois facteurs :

- la constitution d'un répertoire, reflet de l'évolution des techniques compositionnelles et des techniques de production et de leurs inter-actions.
- le développement continu de l'électronique et de l'informatique (matériels et logiciels)
- les nouveaux supports (disque dur, C.D., cédérom) et les nouveaux réseaux de transmission et communication (modem téléphonique, Internet).

Développons brièvement :

Durant la première époque des studios (1948-1970), le choix des équipements s'effectuait fondamentalement sur le matériel commercialisé fonction du style et des méthodes compositionnelles pratiquées dans le studio.
L'expression de ses particularismes se manifestait dans les musiques créées, lesquelles au cours des années constituaient l'image musicale, l'identité du studio, mêlant le " comment cela sonne " et le " ce qui sonne ". La communication avec l'extérieur passait par la diffusion (radio, disque, concert) de ce répertoire. La communication de comment composer, la formation technique et musicale, s'effectuait par des cours et des stages (facteur déterminant de la multiplication des studios). C'étaient donc les productions spécifiques d'un studio, ses produits musicaux finis que celui-ci pouvait transmettre et diffuser comme un éditeur traditionnel.
C'était le temps de la recherche musicale. Sa circulation, ses échanges ont fondé internationalement la musique électroacoustique et ce faisant ont fécondé la pluralité dynamique de son développement.

Le développement continu des techniques électroniques et informatiques a, lui, éclaté la structure vouée à la seule recherche musicale par l'introduction de l'application, du suivi et du développement des nouvelles technologies, c'est-à-dire la recherche technologique, aussi bien dans la réalisation de systèmes et logiciels spécifiques que dans la mise en œuvre de produits commercialisés.
Un échange, un lien s'imposaient ainsi entre les hommes de sciences et les hommes de l'art, (dans certains cas l'homme pouvant être double). Mais cet échange ne pouvait être autarcique. Aussi, ce ne sont plus les seules musiques qui sont transmises et diffusées, ce sont aussi les programmes qui circulent entre tous les points du monde. Le studio est ainsi devenu centre de ressources, base de données - et des musiques - et des techniques de réalisation, ouvert aux autres.

Les nouveaux supports (poids et dimension réduites, fiabilité et qualité accrues) et les nouveaux réseaux (communication, émission-réception instantanées), dont certains aux cibles non déterminées (internet, libre consultation), non seulement permettent aux studios de communiquer, les obligent à cette fonction de service public mais aussi procurent de nouvelles voies et pratiques à la création musicale.

Deux considérations et un commentaire peuvent clore ce chapitre :

-la musique électroacoustique de studio est passée en cinquante années du statut de nouveauté radicale et marginale, à celui d'avant-garde, stade dans lequel elle s'est profondément développée et dans ses concepts et dans ses modes de diffusion (rappelons que 68 a été un mouvement international) au point maintenant de pouvoir se prévaloir d'être la flèche de la modernité toujours renouvelée, la voie la plus riche et la plus ouverte pour la création musicale de notre temps. Elle prend toute sa place, qui est fondamentale, dans l'histoire et l'avenir de la musique à l'échelle internationale.

- la musique électroacoustique de studio est la seule forme musicale qui au cours de ce siècle ait su générer une nouvelle lutherie pour répondre à ses besoins. Le passage de l'acoustique à l'électroacoustique, c'est toute l'épopée de la découverte de nouveaux continents qui revit, que ce soit pour la pensée, la conceptualisation, la réalisation de la musique ou que ce soit pour ses modes de diffusion, d'écoute et de communication.

- c'est un immense champ de connaissances et d'expression offert à celui qui veut entendre. Et il le peut, et la faire et l'entendre, dans un temps libre et libéré de l'ordre du temps, en temps réel ou en temps différé, hors temps ou en temps, concret ou virtuel.

En conséquence de cette nouvelle lutherie de production sonore et de sonorisation, à dater des années soixante, une nouvelle musique de variétés s'est développée, produite par des groupes, branche commerciale de la musique électroacoustique qui, pour vendre, retourne à l'écriture mélodique, à la rythmique simplifiée, voire rudimentaire. Dans la première partie du siècle, la musique " populaire " avait été source d'inspiration et de proposition à la musique " savante ". Dans la seconde partie, c'est inversement à la musique " savante électroacoustique " que les musiques " populaires " ont emprunté des éléments, le premier étant le timbre, tout comme la musique " populaire " en fit emprunt lors des anciennes Foires de Saint Germain. En second paramètre la notion de mixage, c'est-à-dire la reconstruction en studio d'espaces sonores.
L'usage de la sonorisation, des haut-parleurs, donc d'un nouveau mode de perception de la musique se généralise. Encore convient-il de ne pas confondre sonorisation et diffusion.
La sonorisation étant la communication amplifiée de la musique " live " alors que la diffusion est l'art de l'interprétation et de la communication de la musique électronique au public.
Cette " popularisation " fonde à l'évidence dans l'Histoire de ce XXème siècle la place et le rôle essentiels et prépondérants au regard de la culture et de la société de la musique électroacoustique, de ses chercheurs, inventeurs et compositeurs.

Enfin une remarque. Nous avons commencé notre parcours par l'évocation des inventions qui permirent au son de quitter le caractère éphémère de sa production (supports) et de s'affranchir d'un espace de communication restreint aux points d'émission et de réception, lesquels étaient au plus identiques à ceux de la vue (transmission). Les supports et les réseaux de transmission d'aujourd'hui, mentionnés précédemment, poursuivent cette chaîne et continuent ce combat contre le temps et l'espace lancé au siècle dernier. Le téléphone a perdu son fil, qui n'est plus nécessaire même pour transmettre les données informatiques, et le disque ou le cylindre qui gravaient ou lisaient leurs sillons, l'un suivant l'autre selon l'ordre immuable du temps, sont devenus disques durs où les informations stockées dans des espaces disjoints sont lus et relus à discrétion dans l'ordre temporel qui lui est assigné selon un logiciel, qui plus est permet lecture et enregistrement simultanément. Le "Je soumets le temps" du poète-paléographe Charles Cros est devenu réel, mais, virtuel. L'Histoire peut continuer et la musique l'accompagner, ou l'inverse.

D) Évolution en parallèle de la synthèse analogique et numérique

Les inventeurs des synthétiseurs (analogiques-logiques) des années 60, Buchla, Moog, Le Caine, Zinovieff, Ketoff vont évidemment poursuivre leurs réalisations. Les synthés qui avaient été conçus pour les studios, ce qui représentait un faible marché commercial, rencontrèrent le monde des musiques électrifiées de variétés pop, rock (Beach Boys, Beatles, W. Carlos ...) dès lors que pour les rendre compatibles à cet usage, le clavier (les touches) furent proposés comme interfaces. Certains nouveaux constructeurs apparurent encore :
A.R. Pearlman, T. Oberheim qui créèrent la lignée des ARP et des Oberheim. Mais très vite, l'industrialisation remplaça l'artisanat et apparurent (complémentairement ou à la place suite à rachat du nom, comme Moog) les appellations de marque que tout le monde connait : Korg, Yamaha, Waldorf PPG, Alesis, E. MU, Casio, Roland, Kurzweil, Akai...

Si la synthèse numérique par calculateur était opérationnelle musicalement dès 1969 (Music V de Max Mathews)), la puissance des ordinateurs ne permettait pas la production des sons en temps réel. Il fallait alors attendre de nombreuses minutes voir des heures pour pouvoir écouter le résultat. Aussi plusieurs équipes travaillèrent-elles sur des systèmes hybrides, c'est à dire des systèmes analogiques pilotés par ordinateur.

Celui-ci n'ayant à effectuer que des fonctions de commandes, donc nécessitant peu de calcul, pouvait les réaliser instantanément. Cette fonction de commande séquentielle, explorée analogiquement sous la forme du " séquenceur » dès 1965 par Buchla avait alors pour limite le nombre de composants qui un à un, séquentiellement et à différentes vitesses, produisait la commande. La mémoire de l'ordinateur associé était non seulement plus vaste mais elle pouvait générer plusieurs commandes simultanément. Dès lors la mémoire du compositeur en studio et ses mains pour opérer étaient-elles multipliées. Ainsi apparut la possibilité de concevoir et constituer un programme formel de prévisions et exécutions dans le temps, de recommencer le processus global en changeant seulement (adaptant) un ou quelques paramètres. S'affirmait le principe de processus programmés de gestion complexe et temporelle qui amplifiaient par sa précision rigoureuse tout le travail de concept et commande logiques des circuits de " tension de commande ". Max Mathews et Richard Moore réalisèrent le " System Groove " 'Generated Realtime Operations On Voltage-controlled Equipment) dès 1970, Peter Zinovieff le " Musys ". Cette même année, la console du studio EMS de Stockholm dirigé par K. Wiggen s'inspira de cette technique. En 1976 au GMEB, Clozier, Boeswillwald, Le Duc développèrent le Système hybride de synthèse sonore programmable, le « Systhysysop ».

(Historiquement, rappelons que la technique de programmation avait été introduite bien avant grâce à la bande perforée (Givelet et Coupleux 1929) ou la lecture opto-électronique (École Française : Hugonniot (1921), École Russe 1920 : Theremin 1931, Sholpo 1932, Murzin 1957...) soulignant de ce fait combien chaque étape technologique revitalise et développe des concepts d'importance pour la musique et constitue des chaînes et des cycles technologiques). Deux réalisations vont être fondamentales pour l'évolution des capacités de l'ordinateur, et donc de l'efficience à venir des rapports entre musique et ordinateur : en 1970, la Société Intel crée la puce-mémoire et en 1971, le micro-processeur, la carte 4004 à 4 bits (E. Hoff).

Les voies de recherche et les systèmes vont se développer simultanément dans de nombreuses directions. Ainsi la synthèse par calcul continuait d'être explorée. Un des programmes les plus connus est celui de la Synthèse F.M. créée par J. Chowning en 1973. Nombre de ces travaux furent menés dans les Centres de recherche universitaire. Aussi, sans et hors commerce, furent-ils largement échangés et diffusés dans les milieux de la recherche musicale, permettant que ces "outils", ces " instruments virtuels " soient pratiqués dans les centres. (commentaire : via les vco, les vca et les vcf , une autre synthèse analogique FM était réalisée sans calcul – ou alors par calcul analogique – par matriçage des opérateurs en des patchs pouvant être extrêmement complexes et génératifs, s'auto-développant dans le temps.

L'inconvénient, s'il en est un, est l'absence de mémoire absolue, non du patch, mais des signaux de commande. Ainsi était le Systhysysop et tout synthétiseur modulaire doté du nombre d'entrées/sorties multiples.)

Mais aussi dans les équipes travaillant au sein des Studios de création, la communément appelée "informatique musicale" était l'objet de nombreuses RD (recherche/développement). En France, au CEMAMU, Y. Xenakis et son équipe développaient l'UPIC (1977 / 2001), G. Di Giugno lançait la série des processeurs 4A, 4B, 4C, 4I, 4X à l'IRCAM de 1975 à 1984, le GRM (J.F. Allouis) commençait en 75 le développement de la " Station Syter 1" (1977). Au GMEB/IMEB, les divers instruments (Clozier, Le Duc) suivirent également cette évolution technologique : en 1972, le Gmebogosse était totalement analogique pour dans sa version 7 en 2004 être totalement numérique (Max/MSP) mais à modalités gestuelles analogiques (254 contrôleurs simultanés temps réel).
De même le Gmebaphone, premier instrument de diffusion-interprétation en concert, évolua-t-il du tout analogique (console et processeur filtres/phases Imeb) en 1973, à l'opto-électronique, puis au midi en 1992 avec traitements en temps réel via tablette et contrôleurs, continûment développés jusqu'à l'ultime modèle de 2005.

Les mini-ordinateurs (PDP, Plessey…) pilotaient quelques processeurs audio (comme le DMX 1000 de Dean Wallraff en 1979 qui équipera également le GMEB).

Les synthés numériques premières versions, mi synthé, mi station de travail, mis au point dans des laboratoires de recherche ou dans des sociétés apparurent. Citons : le "Synclavier" conçu par S. Alonso en 1974 au Dartmouth Collège avec J. Appleton comme conseiller musique (Dartmouth Collège où fut réalisé en 1964 le langage Basic), la "Samson Box" en 1977 de Peter Samson, le "Fairlight" de Don Banks en 1978 (Australie)...

Du côté synthétiseurs, ceux analogiques des commencements, que l'on pourrait définir, certes commercialisés, comme davantage destinés à la recherche musicale qu'à la variété (Synthi 100 de Zinovieff - 1971, certains Buchla et Moog, ou comme les ARP survenant en 1970) se complexifient et intègreront bientôt des fonctions numérisées.

Mais les nouveaux constructeurs et non plus des luthiers électroniques comme on pouvait qualifier les pionniers-innovateurs, car concevant et produisant-commerçant des synthés fonction de l'attente des acheteurs à la recherche des dernières trouvailles sonores, quittent l'analogique (à configurer) pour l'audio-numérique (et ses programmes pré-usinés, les preset) développé pour une pratique intuitive, immédiate, facilitée, autour du clavier-roi, (Oberheim - 1978, les Palm Products GmbH dits PPG. – 1981 …) ce qui fut conséquemment et justement appelé dans les revues : "les claviers". Ceux-ci ne produisent pas des sons électroniques par calcul mais effectuent via un processeur interne des opérations sur des tables d'ondes et des signaux échantillonnés. Leurs timbres étaient nativement flatteurs mais de qualité quelque peu redondant d'une marque à l'autre, mais un passage en studio leur donnait une singularité retrouvée. Une même tendance affectera les appareils de traitement audio (par exemple les filtres passifs et actifs, les reverbérations à plaque... disparaissant. La première explosion de vente se manifesta en 1980 avec le DX7 de Yamaha (qui reprenait la synthèse FM mise au point en 1972 par John Chowning à Standford). S'en suivit une forte progression des acheteurs et des producteurs.

Le "mini-ordinateur" sera lui rapidement confronté au et supplanté par le "micro-ordinateur", tel l'Apple II réalisé en 1977 (S. Wozniak), suivi du Macintosh en 1984 ou le Goupil français en 1979 ou l'Atari ST de 1985. Ce nouveau type d'équipement, " l'ordinateur personnel ", va permettre par la baisse des coûts de vente et la mise au point de procédures d'usage adaptées (icônes, souris...) d'assurer une grande diffusion, mettant à disposition d'un plus grand nombre ces machines précédemment réservées à une élite financière et professionnelle, ouvrant et multipliant ainsi de nombreuses applications commerciales, de service ou personnelles, ludiques, visuelles voire sonores.

La relative faible puissance alors de ces premiers micro-ordinateurs les rendra peu productifs au service de la création musicale, même si le système "Alpha Syntauri "diffusé dès 1980 fut reçu avec enthousiasme (notamment au GMEB).

Mais une nouvelle époque commençait avec ses nombreux développements et des performances ascensionnelles d'année en année, l'arrivée de nombreux scientifiques auto-promus compositeurs, d'une internationale de chercheurs auto-promoteurs s'exprimant dans nombre de publications, et d'une certaine "dépendance" au son à l'écran.

Survint alors un petit protocole qui allait multiplier les ventes mais aussi le champ des possibles opératoires. Car les micro-processeurs ayant les limites de l'époque, si les séquenceurs étaient à bord, les autres commandes et boîtiers d'effets étaient eux extérieurs, et chaque constructeur avait sa propre norme, rendant non compatibles les boîtiers entre eux. La norme MIDI, protocole d'échange via un ordinateur, permit d'établir les réseaux de communication entre ces différents équipements (première liaison entre un Jupiter 6 et un Prophet 600)… L'ordinateur devint le référent de la music computer, les compositeurs pour être audibles socialement devinrent programmeurs et ceux-là compositeurs. (un développement de ces remarques dépasse les limites de ce texte…).

Le commerce avec ses cahiers des charges pré-établis proposa des logiciels fonctionnels mais encadrés. Ce furent donc des équipes de chercheurs, compositeurs, développeurs qui diffusèrent des logiciels libres (le soft), voire payants, avec des orientations très diversifiées.

Aujourd'hui, le choix est conséquent, à chacun de faire son choix, voire de construire son projet et son programme.

De nombreuses applications sont au service des compositeurs. Le plus connu et certainement le plus utilisé est Max (en hommage à Max Mathews) de Miller Puckette suivi de MSP pour le live. Les possibles, les associations, les implications, les assemblages, les complémentarités, les protéiformes des moyens d'expression et de création sont à disposition.

Performances, installations, interactifs, capteurs haptiques ou pas, images, temps réel… sont du vocabulaire courant maintenant. Et pour ce qui est des années à venir, le mieux est de les vivre pour les connaître. Et c'est une autre histoire…

Remarquons cependant que la roue des modes et du temps a tourné, mais que la recherche du beau son, de la gestuelle et de la manipulation analogiques ont redonné, dès les années 2010, éclats aux synthés seventies, aux vintages, très recherchés et très chers maintenant.

E) De la diffusion de la musique électroacoustique en concert, une histoire brève

Cette discipline sinon cet art, cette dimension, cette valeur ajoutée instrumentiste furent longtemps absents des préoccupations des compositeurs et le demeurent pour nombre d'entre eux encore aujourd'hui.

L'histoire de la diffusion en concert est rarement dressée. Et le serait-elle, qu'elle serait brève.

C'est que, paradoxe étonnant et dommageable, ce sujet intéresse peu les compositeurs. A la composition l'attention, le raffinement et les moyens, à la diffusion ce qui reste et pas grand-chose, alors que c'est par l'écoute, dirigée par la diffusion, que l'œuvre est entendue.

Je vous propose en premier lieu le compte-rendu de la première diffusion stéréophonique réalisée par M. Ader en 1881, le « Théâtrophone ».

" *Voici maintenant l'explication d'un effet acoustique des plus curieux, découvert et appliqué très ingénieusement par M. Ader aux auditions téléphoniques de l'Exposition d'électricité (1881). Tous ceux qui ont assisté aux expériences ont remarqué un phénomène particulier, auquel on pourrait donner le nom de perspective auditive. En écoutant avec deux téléphones appliqués aux deux oreilles, les sons ne paraissent plus sortir du cornet ; ils prennent en quelque sorte un relief, ils se localisent, paraissent avancer ou reculer avec les personnages, dans un sens parfaitement déterminé.*

L'explication en est des plus simples lorsqu'on connaît la disposition des transmetteurs sur la scène. Les deux téléphones de chaque auditeur ne sont pas influencés par le même transmetteur, ils reçoivent les courants de deux transmetteurs distincts. Les impressions reçues par l'oreille droite ne sont donc pas les mêmes que celles reçues par l'oreille gauche, de là, la sensation de relief produite par ces auditions inégales."

La diffusion en concert est l'acte le moins rentable économiquement. Le nombre de concerts étant faible, un dispositif conséquent n'est guère amortissable.

Longtemps, et encore pour beaucoup, et pas uniquement dans des pays peu riches, les concerts de musique électroacoustique se sont faits et se font sur un équipement de faible qualité et restreint, parfois sur des équipements de grande qualité mais tout aussi restreints. Ainsi, l'histoire de la diffusion de concert électroacoustique ne peut être que brève. En fait il y eut des coups, des velléités et quelques continuités.

Le visionnaire de la diffusion est évidemment Edgar Varèse. Ses écrits en attestent. Mais il lui fallut attendre 1958 pour que les équipements lui permettent une mise en pratique, en quantité et qualité, et l'opportunité d'une exposition universelle, culturelle, scientifique, commerciale avec un sponsor (Philips) pour en assurer le coût. Encore n'était-ce pas un dispositif en salle de concert mais un montage spécifique non reproductible.

Encore qu'un autre prophète, Abel Gance, inventa la diffusion multi haut-parleurs (réalisée par l'ingénieur Debrie) qu'il mettra en œuvre pour ses films, tel son célèbre "Napoléon" en 1935.
Le procédé selon son brevet s'appelait :

« Projection sonore à haut-parleurs multiples appelée également de perspective sonore ».

(extrait *:"Dispositif pour projection de films sonores caractérisé par le fait que plusieurs haut-parleurs sont installés en différents points de la salle de projection et reliés à un commutateur distributeur qui permet d'actionner à volonté un quelconque ou plusieurs de ces haut-parleurs. Le distributeur est automatique, il comprend une bande perforée passant devant des balais reliés aux divers haut-parleurs et permettant de les mettre en circuit."* n° 750.681 10 mai 1932)

L'histoire de la diffusion électroacoustique et musicale, en salle, débutera le 18 mars 1950, dans la salle de l'ancien Conservatoire (beau symbole), pour la création de la "Symphonie pour un homme seul", le "Concert de bruits" ayant lui été diffusé sur la radio nationale le 5 octobre 1948.

Mais l'histoire adviendra réellement le 6 juillet 1951, dans la salle de l'Empire, quand la re-création de cette "Symphonie pour un homme seul" sera donnée dans une nouvelle version et une nouvelle vision pour la diffusion. Car ce sera alors, jouée par Maurice Le Roux, la première diffusion-interprétation au " Pupitre de relief " ou " Pupitre potentiométrique à quatre canaux" créé par le duo Schaeffer/Poullin.

L'intuition de devoir agir à la diffusion suivait ainsi de près les premières démarches de la création.
« *Devait-on régler un fois pour toute des haut- parleurs, ou fallait-il, selon une vague intuition, répondre par une présence à la présence du public, ne pas le laisser seul en face des tourne disques, et ajouter une marge d'exécution, si minime fût-elle, à la reproduction automatique de l'enregistrement ? C'est après coup que je me rendis compte de mon audace légitime. Il fallait en effet être présent, et, si peu que ce fût, (apparemment), interpréter* » P. Schaeffer.

« Ils visent à un effet nouveau dont l'intérêt est tel qu'il ne me paraît pas exagéré de parler d'une nouvelle forme d'art musical.» A. Moles Mais ce fut classé sans suite.

Puis silence ou des <u>installations de circonstance</u>, non démontables, non transportable, spécifiques à un événement et un lieu, à un événement.

- en 1954, l'« alto parlante attivo rotante », boule tournante de trente-deux haut-parleurs conçue par H. Scherchen. Sans suite.
- le 2 mai 58 à l'Exposition universelle Bruxelles, dans le Pavillon Le Corbusier/Xenakis, création du "Poème électronique" de Varèse, enregistré sur une bande trois pistes. La diffusion s'effectuera sur 400 haut-parleurs "normaux" groupés en "routes de son", verticalement le long des arêtes du pavillon, et horizontalement par vingt-cinq grands haut-parleurs spéciaux graves.

- en juin 1967 à l'Exposition universelle de Montréal, ce sera le premier "Polytope" de Xenakis.
- en 72 celui de Cluny.
- de même en mars 70, à l'Exposition universelle d'Osaka : pour K. Stockhausen, 50 groupes de haut-parleurs (qui en totalisaient 650 fixés en spirales) projetteront sa musique en 3 dimensions tout autour du public.

Pour ce qui concerne la forme concert, un renouveau d'intérêt, disparu depuis 1951 se manifesta :
Dès 1967 et 68, Pierre Henry expérimente des formes participatives - tel le Concert couché au SIGMA 3 de Bordeaux -, et des configurations de diffusion à plusieurs magnétos magnétos et groupements spécifiques de haut-parleurs (sinon tous les mêmes sans prise en compte des spécificités de timbre de ces collections de HP, essentiellement Cabasse) avec présence effective et active du compositeur devant les pupitres de potentiomètres principalement rotatifs.

Le 5 juin 1973, une nouvelle histoire commence. Quand, lors d'un concert du Festival, est inauguré le premier ensemble spécifique pour la diffusion-interprétation, « le Gmebaphone ». Instrumentarium conçu, théorie et dispositif par C. Clozier, les consoles, processeur et sont réalisés par JC. Le Duc au Groupe de Musique Expérimentale de Bourges. L'instrument comporte alors deux consoles pour 19 voies potentiométriques linéaires et le "processeur" Gmebaphone, boîte noire comporte 6 registres stéréo de 12 filtres aux pentes et phases réglables. La plupart des amplis étaient (en ce temps) de 50W accordés aux 27 HP dont un haut- parleur générateur de sub-grave qui était un baffle plan de 3 m de côté porteur d'un HP en polystyrène expansé de 70 cm de diamètre construit maison évidemment. 7 versions de l'instrumentarium suivront jusqu'en 2005.

(Note : à ce concert de 1973, assistait un auditeur bien particulier, F. Bayle. Et il se fit que 8 mois plus tard, c'est à dire le 12 février 1974, l'« Acousmonium » était inauguré à l'Espace Cardin… avec l'habituelle console de concert GRM et ses 8 potentiomètres. Les 8 groupes de HP étaient disposés : en face et fond les 4 monstres Lansing en stéréo avec insérés à l'intérieur de ce quadrilatère, mais en mono, 3 circuits transversaux de haut-parleurs registrés (grave, medium, aigu), ainsi qu'en mono à l'arrière la grosse boule-étoile Elipson. Pâle plagiat éhonté. En compensation de ce dispositif étriqué pour écoute réduite, il lancera l'exotérique (selon Pythagore) et dénaturée appellation d'acousmatique, histoire de prendre date. Des épigones suivirent et formèrent un club prosélyte de programmation réciproque).

- en juin 74, fut la première sortie des « Antonymes », réalisés par C. Clozier et J.C. Le Duc, structures HF son et vidéo téléguidées mobiles, donc opposées au Gmebaphone dont les HP sont évidemment fixes.
- en décembre 1974, Michael Gerzon développa le premier système Ambisonics.
- en 1982 à Birmingham, le système de spatialisation BEAST est réalisé par Jonty Harrison.
- en 1984, Leo Küpper installe sa coupole hémisphérique disposant de cent quatre canaux de diffusion au festival "Ars Electronica" de Linz puis dans différentes salles (dont Bourges)

Et d'autres suivirent : M. Azguime (1995), le Créatophone de C. Roads (2000), ZKM Klangdom (2006), the Sonic Lab at the Sonic Arts Research Centre in Belfast, the Allosphere at the University in Santa Barbara (2007) …

Pour ce qui concerne l'exécution de la musique mixte et live avec traitement temps réel, après les diverses utilisations des synthétiseurs et autres ring-modulators, en 1973 Hans Peter Haller et Peter Lawo créèrent le "Halophon" à la fondation H Strobel de Fribourg.Il s'agissait d'un système pour contrôler l'espace et générer des circulations sonores.
Il fut inauguré pour l'exécution d'"Explosante fixe" de P. Boulez.
Quelques centres, groupes, compositeurs multiplieront au fil des années des "orchestres de haut-parleurs", (appellation qui n'a d'ailleurs aucun sens, les voies/tracks n'étant en aucun cas similaires à des pupitres) sous des configurations diverses selon leur installateur mais très similaires dans leur effet.

Puis un certain nombre d'autres dispositifs ont été construits de par le monde dans les Centres/Studios et par des compositeurs et des ingénieurs, utilisant l'ordinateur qui apporte maintenant de nombreuses solutions d'assistance, de gestion ou de simulation (ainsi dès 1979, notre Gmebaphone 3 disposait d'une matrice programmable et diffusait dès 1981 en numérique PCM.) Mais il s'agit le plus souvent de techniques et de logiciels de déplacement, de mise en mouvement des sons, voire de traitement mais non de diffusion et encore moins d'interprétation.

Alors que la diffusion en concert est le lieu et le moment où la musique se crée et se révèle, il demeure attristant de constater la lenteur à laquelle cette évidence progresse. Certes le coût des équipements et le peu de retour financier d'un concert est une réelle contrainte évoquée précédemment. Mais le danger aujourd'hui vient paradoxalement de la grande qualité des haut-parleurs actuels. Peu semblent suffire, et c'est le piège, de la haute qualité qui revient. Comme il ne faut pas confondre puissance et densité.

En fait, la dialectique tient en ce qu'il y a un espace de la projection (scène et salle) et des projections dans l'espace (haut-parleurs) et qu'entre deux haut-parleurs, entre ces deux points, il y a une ligne, celle qui ouvre l'espace, celle que parcourt l'imaginaire.

L'intérêt pour les dispositifs et systèmes dédiés à la diffusion-interprétation en concert, l'était encore bien moindre il y a quarante ans. Le Gmebaphone fut ainsi le premier des instrumentarium qui relança l'importance de l'intervention interprétative lors de la diffusion en concert, de la projection en relief sonore et de la qualité de la texture du son reproduit.
Et tout ça, haut-parleurs et musique, ne sont somme toute qu'histoire de membranes, membranes dont le récit et le conte viendront dans quelques paragraphes.

Une autre forme de diffusion en relation avec le public a été développée au GMEB par C. Clozier, les spectacles multi-expressions structurés en discours parallèles : marionnettes, acteur (muet), danseuse, projections par trois super 8 et trois diapositives avec manipulations en direct (filtres gélatine, caches motorisés, miroirs…), pyrotechnie, lumières, puis laser, images géantes, … Le premier fut monté en 1971 et le dernier en 1992, de Bourges à Venise en passant par Chambord, Versailles, Orléans, Bonn, Vicenze, Buenos-Aires, Rio, Côme….

(*Note : les premiers spectacles furent ainsi créés en 1971 « À Vie » et « les Saisons » en 1972. L'année suivante fut réalisé le Gmebaphone, qui reliait la composition et la diffusion-interprétation mais aussi, jouant de la complexité de la musique, en offrait une lisibilité éclairée au public, même sinon surtout dans le cas d'une première écoute. C'est également en 1973 que fut créé le premier spectacle de plein air avec pyrotechnie. En 1974, ce seront "les Antonymes", robots mobiles téléguidés audio (par transmission fm radio) et visuel pour haut-parleur et vidéo) qui furent acteurs de certains spectacles. Puis différents dispositifs scéniques et sonores furent mis œuvre. Les derniers, résolument de plein air, conjuguaient musique, projections, laser, lumières et feux d'artifice.*
« A Vie » fut le premier spectacle d'une longue série où seront développés sous des projets et dispositifs variés le mixage et la polyphonie de différentes disciplines en une grande forme de discours parallèles. Outre l'articulation des différentes expressions scéniques, dont les entrées et simultanéités étaient déterminées par la structure temporelle et polyphonique de la musique, une petite nouveauté consista à interpréter la musique, certes via la console de diffusion pour les dynamiques et les répartitions spatiales mais aussi à travers un traitement suivi du timbre via deux filtres-correcteurs d'octaves Urei Astronic pour amplifier la lisibilité des voies mixées, musique et voix. Cette pratique entraîna l'installation dès 1971 de nombreux filtres dans le studio afin de favoriser une composition très polyphonique, puis en 1973 de créer le Gmebaphone, pour la diffusion-interprétation des musiques en concert.
Seront soulignés complémentairement :
- *l'introduction d'expressions populaires dans le déroulé du spectacle, telles des marionnettes, films et dessin animés originaux tournés par nos soins, des citations et actualités Pathé, de nombreuses images de nature et culture, puis dès 1973 les effets pyrotechniques.*

- l'introduction d'expressions associées à la diffusion spatiale d'une musique fréquemment qualifiée d'élitiste

- et le recours aux projections simultanées (chères à Abel Gance) de films et diapositives avec traitements par manipulations sur et devant les optiques (filtres, optique panoramique, miroirs, obturateurs...).

F) bref aperçu d'aujourd'hui

Si la bataille économique de la synthèse fut un temps gagnée par le " numérique ", la bataille musicale, celle du son, du timbre, après une désaffection due à la mode, revient au son de couleur analogique, dont au travers des " vintages " nombre de synthés et de logiciels s'efforcent de retrouver la qualité de timbres.

Les performances des micro-processeurs ont permis la course infernale à la puissance pour les micro-ordinateurs. Ainsi la micro-informatique musicale a-t-elle pris son essor, et la notion de station numérique de travail s'est-elle, amplifiée et répandue. L'intérêt fondamental est son ouverture, l'accès à son système. Car elle comporte deux éléments : les outils (le hard, micro-ordinateur, cartes sons, cartes traitements et synthèses ...) et les logiciels (le soft).

Cet accès aux sources permet la programmation, le développement de programmes spécifiques élaborés dans les Centres de recherche et création musicale, les Studios, les Universités qui diffusent leurs réalisations gratuitement et ce faisant, assurent une nécessaire diversification et une indépendance anti-normalisatrice / normative par rapport aux marchands.

Contrairement aux outils et logiciels commercialisés qui sont définis industriellement et généralisent timbres, matières, avec primat de la hauteur et de la synchronicité. Les standards moyens d'équipement ont été démocratisés et largement diffusés commercialement, mais au risque d'une régulation standard, normalisatrice et réductrice, car favorisant davantage économiquement la reproduction que la création libre et innovante.

Ainsi actuellement les moyens de la composition sont accessibles aux jeunes compositeurs, certes, mais tout autant au tout venant qui réinscrit ces moyens de création gagnés de haute lutte dans la tradition harmonique et commerciale.

Le rôle de la formation, de la transmission, de la connaissance du corpus et de son histoire sont plus qu'essentiels, vitaux pour la continuité et le développement de la musique électroacoustique. Peu de studios sont maintenant institutionnels, de nature sinon de fonction, ou du moins leur nombre par rapport à celui des studios individuels (appelés clairement en anglais home studio) est devenu infime.

Deux grands dangers sont inhérents aux stations audio-numériques et aux logiciels commercialisés d'enregistrement-montage-traitement-mixage :

- celui d'oublier d'écouter et mémoriser l'œuvre en process au bénéfice de la fausse objectivation des pistes visualisées auto-justificatrices par leur visionnement graphique de l'efficience du mixage de celles-ci réduisant la forme musicale à un défilement d'écrans.
- celui de déconnecter la création de sa fonction de communication vivante au public (les concerts étant moins nombreux que les stations) au bénéfice de sa propre autosatisfaction ou de son illusoire diffusion virtuelle sur internet, ramenant toute œuvre à la seule qualité sonore d'écoute de l'internaute et supprimant la dialectique génératrice dans l'acte de composition de celui de la diffusion-interprétation dans un lieu dédié et pour des auditeurs.

Et l'explosion Internet, outre la disparition programmée du principe légal du Droit d'auteur, tant patrimonial c'est à dire les revenus que moral, à savoir la protection contre toute dénaturation de l'œuvre (par exemple le mashup), livre et ramène toute œuvre à sa consommation détachée de son contexte, sans informations hors de l'histoire.

Il fut un temps de la composition-recherche musicale. Sa circulation, ses échanges ont fondé internationalement la musique électroacoustique et ce faisant ont fécondé la pluralité dynamique de son développement.
La circulation était réelle, physique, les acteurs se déplaçaient d'un pays à l'autre malgré les problèmes géopolitiques mais en surfant sur les enjeux diplomatiques et les faisabilités politico-culturelles. Ce fut notamment le fondement du projet-programmatique-idéologique d'actions et de création de structures actives de solidarité, de circulation et d'échange internationaux mis en œuvre par le GMEB/IMEB.

Sans les développer, bien qu'ils participèrent activement à l'histoire mondiale commune 1970 / 2010, les étapes internationales constitutives et interactives furent : le Festival en 1971, le stage professionnel 1972, le Concours en 1973, les Journées d'Études en 1974, **le** circuit CIME (Circuit international des musiques électroacoustiques), en 1977, les éditions Mnémosyne en 1981, la TIME (Tribune internationale des musiques électroacoustiques) en 1984, les symposiums 1989-90-91, l'Académie en 1995, les colloques, la Phonothèque IMEB/BnF et la fondation de MISAME (Mnémothèque internationale des sciences et arts en musique électroacoustique) en 2004, la création de ses Antennes en 2007, le dépôt de toutes ses archives à la Bibliothèque nationale de France-BnF en 2011.

Et bien évidemment en 1981 la fondation de l**a** CIME (Confédération internationale de musique électroacoustique, OIM du CIM. Unesco) qui poursuit son ouvrage quelques 36 années passées.

Pour des raisons économiques et d'air du temps, maintenant les rencontres, ici et là, se font malheureusement volontiers davantage en mode virtuel limitant de ce fait la qualité des échanges sinon la clarté des dialogues.

G) Considérations sur le texte précédent

Cet aperçu historique n'a pas traité des évolutions esthétiques (incluant les relations sociales avec les différents publics) et des adaptations aux technologies en développement (incluant les différentes modalités de travail en studio, les acquis, certaines disparitions, les apports).

Par exemple, un changement, une disparition radicale entre le studio et le home-studio est que dans un studio, le compositeur est debout en mouvement, en posture dynamique dans l'espace physique du studio en 3 dimensions (ce qui n'exclut pas la présence des équipements informatiques) alors que devant l'écran graphique du home studio où les voies sont symboliquement schématiquement, cautère sur la mémoire active du compositeur, celui-ci est assis, statique en 2 dimensions. Un apport, par exemple la liberté de variation de vitesse/tempo indépendante de la variation de fréquences induite par tout support.

L'histoire des esthétiques est un chantier en friche, notamment celle des relations des corrélations entre évolution des appareils-instruments et de leur nature, analogique/numérique avec les styles, genres et modes d'expression dans la composition...

Personnellement, avec Françoise Barrière, nous les avons côtoyées au fil des 36 Concours. Quelques textes en ont rendu compte dans les Académies de Bourges. Mais, à qui le souhaite et qui le peux, les 6612 musiques du Fonds IMEB déposé à la BnF pour préservation et recherche, offrent un corpus international d'étude documenté et diachronique sur 40 années ouvert à l'analyse (1918 compositeurs de 62 pays).

Dans le cadre du Concours, les compositeurs/trices concouraient en positionnant leur musique selon 3 niveaux de carrière et 7 "catégories" de concept et de mode de diffusion : œuvre d'esthétique formelle, œuvre d'esthétique à programme, œuvre avec dispositif(s) et/ou instrument(s), œuvre d'art sonore électroacoustique, œuvre d'installation sonore ou d'environnement sonore, œuvre pour le multimédia (vidéo, vidéo-danse).

Il est évident qu'une œuvre composée par calcul sur ordinateur et celle réalisée sur un synthé numérique sont de nature et finalité esthétiques bien différentes.

De même, des œuvres non narratives, des œuvres à programme et des œuvres mixtes ne participent pas à une identique esthétique et à des finalités semblables.
Le fait même de poser le principe de ces catégories, mettant en œuvre la diversité de formes de composition (donc de genres), authentifie que la musique électroacoustique ne peut être ramenée à son appellation technologique qui la résumerait à un moyen.
De même il empêche que s'instaure toute confusion avec des productions commerciales de divertissement et variétés qui, pour avoir recours à certains des appareils et techniques, proches voire similaires, font usage de l'ancienne grammaire musicale.

Ces catégories posées ne recouvrent pas des stylistiques ou des formes définies. Celles-ci sont parfaitement transversales aux catégories. Elles peuvent même dépasser toutes les catégories. Transcendantes, elles fondent alors la musique électroacoustique comme immanente, laissant l'auditeur en aborder le contingent.

Ces catégories s'appuient sur - pourrait-on dire - des types d'instrumentation dans leurs fonctions et leurs types de diffusion (dans l'ancien temps tel symphonique, chambre, opéra…) et sur des formes musicales, non plus actuellement prédéterminées et nomenclaturées, qui s'établiront en correspondance dynamique avec le projet de l'œuvre, «contrôlé» dans son processus de germination et réalisation dans l'interaction de l'efficience du «dispositif technique» et de ses réponses au projet musical dont la pleine expression formelle et stylistique se dévoilera dans le moment de la diffusion.

C'est aussi pourquoi dans le cadre d'un concert, le changement de « formation instrumentalo / haut-parleur » étant fort délicat, l'ensemble de diffusion électroacoustique doit être suffisamment complexe et constitué en différents réseaux, pour permettre d'adopter la configuration (type analogiquement symphonique, large formation-ensemble de hauts-parleurs, ou réduite type de chambre, ou simple de type soliste, le nombre de voies de diffusion : stéréo, quadri, octo…) et la plus répondante aux genre, forme et style de chacune des œuvres jouées en public, comme des conditions acoustiques de la salle où celles-ci doivent sonner.

Distinguer les œuvres en classes, types, styles, genres, formes… tout en considérant également les formes, genres, styles, types et classes des moyens de production/diffusion, outre des réponses/ interrogations à multiples embranchements, n'est possible qu'à certaines conditions économiques qui dépassent souvent les volontés individuelles.

Toute l'évolution de la musique exprime de fait une transformation qualitative de la relation du musicien à la société et à la technique, à leurs histoires. L'évolution des formes et des spectacles a été marquée ou bien dans le sens d'une meilleure communication avec le public (très influencé aujourd'hui par la manipulation des offres-circuits et normes de la publicité, qui faussent les demandes) ou bien dans le sens du contrôle, des pressions idéologiques et en conséquence économiques.

La musique électroacoustique est fondamentalement opposée à nombre de théories encore en usage

- qui prônent la réduction de toute "structure" à des modèles construits arbitrairement
- qui analysent forme et signification en excluant le contenu
- qui rejettent la praxis de l'homme et du monde
- qui refusent le mouvement
- qui est ordre, norme et stabilité.

La musique électroacoustique est contrairement par exemple :

- projection sur Je temps, sur le devenir du temps, sur le hasard du temps et du devenir.
- praxis vivante fondant une connaissance elle a une histoire et renvoie à une histoire, celle de l'homme
- elle a des fonctions et des formes, et elle se forme
- elle est contre toute construction spéculative, toute réduction à une nomenclature, à un système, à un invariant.

• elle rayonne une fonction symbolique, qui comme telle occupe et joue un rôle dans les relations sociales et donc culturelles.

Dans son histoire, les choix esthétiques, les recherches appliquées et fondamentales, ont nourri un développement conséquent qui, à travers et grâce à l'expression simultanée de diverses tendances, a déterminé et spécifié des conceptions de fonction, des méthodes de réalisation, des champs d'application, des modes de représentation, de communication et d'enseignement, qui posent l'expression musicale non plus comme une et exclusive, mais comme plurielle, diversifiée, spécifique, voire contradictoire sinon opposée, idéologiquement et économiquement, mais co-habitante.
La musique électroacoustique, musique d'aujourd'hui, à l'instar des autres expressions artistiques est aussi dépendante et déterminée par la réalité sociale, aussi sujette à la normalisation, à la récupération qu'à la collaboration.
Mais la formidable révolution d'expression qu'elle est, la rupture fondamentale et irréversible avec la tradition contemporaine, sa lutte constante avec les circuits commerciaux, lui accordent encore et toujours le rôle prépondérant de découverte, de révélateur et de multiplicateur des possibles musicaux, reculant ainsi les pièges réducteurs et "convenables" du formalisme et du déterminisme.

En effet la musique électroacoustique est expression dialectique, tant historique que matérialiste.

- le rapport du compositeur et de ses appareils-instruments (l'un et les autres suscitant, découvrant, développant leurs possibles en une constante interaction).
- le rapport du compositeur et de l'auditeur.
- le fait de la rupture avec le code musical traditionnel, le rejet des modèles extérieurs, entraînant à une pratique non d'exécutant de ce qui est imprimé, édité, mais de création, d'expression vécue.
- la matière sonore faite de couches de mémoire, de transformations, de traitements, générations d'images acoustiques.
- les interactions, les connexions constantes entre pensée, moyens, technique, producteur, consommateur, causes, effets, conversion, mouvement… fondent cette réalité, vivante et dialectique de la pensée, du réel et du possible de la musique électroacoustique.

Brièvement, nous pouvons souligner, trois aspects marquants dans l'histoire récente :

- a) issu des diverses recherches, poursuivies par des équipes de musiciens-chercheurs et des bureaux d'étude industriels, l'extraordinaire développement des techniques analogiques et numériques dont l'hybridation actuelle a pour conséquence de recentrer le vaste problème de la "valeur musicale" sur la valeur propre de la musique (composition-fonction-adéquation) sans user ou abuser de la valeur ajoutée : avant- garde, recherche.
- b) dans le contexte idéologique, la nécessité de la dynamique de l'attitude, de la pratique expérimentale, comme méthode de création, d'investigation et de communication.
- c) dans le procès même de la composition, le moment fondamental et privilégié qu'est l'acte de diffusion qui crée et révèle l'œuvre, par son échange et sa rencontre avec l'imaginaire de l'auditeur, dans le lieu du concert, espace de communication et d'échange, espace de liberté et de responsabilités réciproques selon l'attitude, le choix d'écoute de l'auditeur dès lors qu'active, consciente et volontaire.

Enfin, et c'est une de ses plus radicales novations, la pratique de l'art de la création en musique électroacoustique, les moyens de sa production donnent au compositeur la responsabilité d'un réel contrôle sur l'ensemble du circuit économique et de socialisation de son œuvre et sur les modes de diffusion en des circuits indépendants (tels le et la C.I.M.E). Bien évidemment la gestion de toute la chaîne est plus aisée pour un studio institutionnel doté de financement que pour un studio personnel. Mais encore faut-il que l'un comme l'autre s'investisse dans cette responsabilité et ne la délègue pas à des intermédiaires. Ainsi selon le classique schéma économique, dispose t-il /elle pour :

- la production : du contrôle des moyens de production du studio pour la composition/création de son œuvre, (de la prise de son à l'édition -mémorisation) et ceux des instruments/équipements de sa diffusion en concert
- la distribution : de la liberté de l'organiser selon ses réseaux et la programmation de ses tournées
- l'échange : de le développer via les concerts, la formation, les conférences, les actions tout public
- la consommation : de l'établir via l'auto-édition, les produits dérivés, cd, dvd et internet, libre qu'il/elle est de tout éditeur et des circuits en place de commercialisation

Deux considérations et un commentaire peuvent clore ce long chapitre :

-la musique électroacoustique de studio est passée en vingt années du statut de nouveauté radicale et marginale (48), à celui d'avant-garde (70), stade dans lequel elle s'est profondément développée et dans ses concepts et dans ses modes de diffusion (rappelons que 68 a été un mouvement international) au point maintenant de pouvoir se prévaloir, encore, d'être la flèche de la modernité toujours renouvelée, la voie la plus riche et la plus ouverte pour la création musicale de notre temps. Elle prend toute sa place, qui est fondamentale, dans l'histoire et l'avenir de la musique à l'échelle internationale. De cet avenir, donc hors histoire-mémoire, je me garderai bien d'en évoquer les linéaments.

- la musique électroacoustique de studio est le seul genre musical qui au cours de ce siècle ait su générer une nouvelle lutherie pour répondre à ses besoins. Le passage de l'acoustique à l'électroacoustique, c'est toute l'épopée de la découverte de nouveaux continents qui s'est reproduite, que ce soit pour la pensée, la conceptualisation, la réalisation de la musique ou que ce soit pour ses modes de diffusion, d'écoute et de communication. Et c'est un immense champ de connaissance et d'expression offert à celui qui veut entendre.

- et il le peut, et la faire et l'entendre, dans un temps libre et libéré de l'ordre du temps, en temps réel ou en temps différé, hors temps ou en temps, concret ou virtuel.

Enfin une remarque. Nous avons commencé notre parcours par l'évocation des inventions qui permirent au son de quitter le caractère éphémère de sa production (supports) et de s'affranchir d'un espace de communication restreint aux points d'émission et de réception, lesquels étaient au plus identiques à ceux de la vue (transmission).

Les supports et les réseaux de transmission d'aujourd'hui poursuivent (certes à fin commerciale mais…) cette chaîne et continuent ce combat lancé à l'avant siècle dernier contre le temps et l'espace. Le téléphone a perdu son fil, qui n'est plus nécessaire même pour transmettre les données informatiques, et le cylindre ou le disque qui gravaient ou lisaient leurs sillons selon l'ordre immuable du temps, sont devenus disques durs où les informations stockées dans des espaces disjoints sont lus et relus à discrétion dans l'ordre temporel désiré, permettant qui plus est, lecture et enregistrement simultanément.

Le "je soumets le temps" du poète-paléographe Charles Cros est devenu réel, mais, virtuel. L'Histoire peut continuer et la musique l'accompagner, ou l'inverse.

Mais en fait, puisque je commençais cette histoire, (rappelons le non-exhaustive), par cette affirmation : « de nombreuses dates des grands commencements pourraient être retenues. A mon goût, ce fut il y a 140 ans, le 18 avril 1877 quand ce même Charles Cros déposa à l'Académie des Sciences son "*Procédé d'enregistrement et de reproduction des phénomènes perçus par l'ouïe*". », les épisodes très analogiques des procédés expérimentaux d'alors et des découvertes qui en vinrent, tiennent suffisamment d'un conte, pour valoir une excursion temporelle et narrative de ce passé toujours présent et ici évoqué. Les paragraphes suivants illustrent plus précisément les inventions de captation des sons, c'est à dire des vibrations, des membranes qui les recueillent et les transmettent ainsi que de diverses mécaniques qui les enregistrent, les stockent, les reproduisent.

H) Petite histoire parallèle et croisée des techniques et inventions qui fondèrent les instruments électroacoustiques de la diffusion sonore et musicale

a) Première partie

Nous abordons ici à l'essentiel et au général sinon à l'universel. Car à l'évidence de quel usage seraient les instruments évoqués aux chapitres précédents dès lors que muets et sourds, sans micro, sans haut-parleur car de fait, inexistants. L'espace de la musique électroacoustique, tout cet immense et nouvel espace à explorer, reconnaître, construire et vivre est celui, est cet espace en expansion généré sur la distance entre ces deux membranes artefacts, celle du micro et celle du haut-parleur. Entre les deux extrémités de cette chaîne, peu importe la nature des dispositifs, analogique, électronique, informatique ; ils ne sont que les moyens de la création, pas l'espace de la création. Si, bien que non historien, je me suis hasardé dans les précédents chapitres à situer certains faits chronologiquement dans le cadre d'une narration, celui-ci propose, dans le croisement des inventions et de textes d'époque qui en rendent compte, une mise en récit, en conte, de la naissance fabuleuse des membranes sonores, le micro et le haut-parleur et de leur l'histoire, interpréter le mouvement pour l'élever, la magnifier en une Mythologie.

La musique électroacoustique est née libre (Busoni) et ses voies sont plurielles et diverses. Mais elle n'est pas née de rien ou contre, et pas davantage des sciences, de la technologie, des inventions et des appareils, des produits et commerces. Elle est née des rêves, de l'imaginaire, d'une folle prétention à créer le verbe de l'homme, pas celui pour créer toutes choses en six jours, mais celui pour créer une nouvelle nature tous les septièmes jours au fil des siècles. Ces rêves, ces utopies se sont concrétisées au 19e siècle en des inventions nées de l'expérimentation puis comprises et développées au 20e par des scientifiques.

Certes, en ce temps-là, ces inventions se sont inscrites dans les projets d'industrialisation et de société, apparaissant à un moment donné, en réponse aux besoins de l'époque d'ouverture et d'expansion des marchés, et donc des moyens de la communication et ceux de la reproduction. De fait, les dates de dépôt de brevet constituent une histoire chronologique. Mais c'est de l'histoire du commerce, de la protection et du commerce des idées qu'il s'agit. La propriété reconnue autorisait les retombées économiques et la création de sociétés. Que ce soit Bell ou Edison, les premiers brevets portent davantage sur la matérialisation approximative de leur idée que sur des appareils aux performances suffisantes permettant une commercialisation immédiate. Le principe est de prendre date pour garantir par une antériorité validée les retombées dans l'avenir. Lesquels appareils d'ailleurs, pour atteindre ce niveau de performance, utiliseront dans certains cas d'autres inventions de la même époque dont les brevets ou licences auront été rachetés. Ainsi beaucoup poursuivirent-ils les rêves et utopies que certains eurent l'avantage et le mérite (souvent associé au soutien et possibilités financières dont ils purent disposer) d'en pouvoir présenter une première réalisation et de prendre date dans l'histoire.

Cet imaginaire, ces rêves, ces utopies étaient de soumettre le temps et d'élargir l'espace, produire et reproduire du temps et de l'espace, isoler et concrétiser du temps et de l'espace dans ses manifestations sonores et visuelles.
Un nouvel espace sensoriel était édifié. Sans attenter aux systèmes symboliques et aux codes existants, -l'écrit et les représentations graphiques et artistiques, - littérature, partition musicale, peinture, sculpture, de nouveaux systèmes symboliques et de nouveaux codes surgirent, plaçant l'homme dans un environnement radicalement diffèrent.
Arrêter la flèche du temps, renouveler totalement le concept de mémoire, était une nouvelle Renaissance absolue.

Rompre cette identité du temps à notre propre vie, à notre propre temps vécu en notre corps et rompre cette limite physique de l'horizon à notre corps, celle de l'espace défini par notre vue, notre entendement et notre marche, établir cette simultanéité à l'échelle universelle où ma voix peut être là et ailleurs, très loin, et celui qui m'entend être là-bas et moi l'entendre ici, (cette presque

simultanéité avait été obtenue pour la voix du canon à grands renforts de poudre et de trigonométrie), détenir le pouvoir " d'enregistrer " un événement sonore et visuel dans son temps, le donner à nouveau en représentation, voire le modifier et en changer le cours. C'est-à-dire vivre le présent ici et ailleurs et revivre le passé. Si tout cela ne permettait pas d'agir sur l'avenir, sauf à pouvoir dans le devenir réintégrer le passé, cela brisait l'ordre séquentiel immuable du temps et donnait à l'homme, à chaque homme, la possibilité de diriger une part de son destin. Voilà pourquoi, ces pouvoirs à créer l'ubiquité et à interférer sur la destinée des hommes que seuls détenaient les dieux et déesses de l'Olympe, et que j'assimile, certes au mépris de l'histoire et de la réalité mais au prix d'une rêverie poétique, à ceux des utopies et rêves révélés, font que je me permets cette extravagance à présenter l'histoire comme une geste épique, une Mythologie qui la dépasse et l'éclaire, une Mythologie, conçue du rêve des hommes pour que les hommes reconnaissent et s'approprient ces fabuleux pouvoirs sur le temps et l'espace, et qu'ils les découvrent dans les contes que nous leur proposons, nos musiques.

Comme toute mythologie, l'histoire de ces découvertes et inventions appliquées au son justifie d'un organigramme complexe.
Et, parce que chaque appareil inventé était constitué de plusieurs éléments à fonction différente (transmetteur-récepteur, stylet rouleau, disque...) et parce que (excluant pour ne pas faire trop long photo et télégraphe), les inventions, - téléphone, phonographe, TSF, cinéma, radio, - non seulement se sont développées par périodes, dont certaines conjointes, sur une trentaine d'années, mais aussi et surtout parce que dans le cadre de leur perfectionnement certains inventeurs et ingénieurs travaillèrent dans les différents domaines. Et plus encore du fait que dans leur usage artistique les avancées de certaines de ces inventions servirent aux autres et leur ouvrirent des perspectives mixant ainsi tous les potentiels pour la création sonore et visuelle.

Consultons cette mythologie, cette mise en dramaturgie mythologique.
S'y trouvent les grands et les petits dieux accompagnés de leurs actions. Nous ne ferons ni classement, ni liste exhaustive. Et si les clameurs des combats d'antériorité et de dépôt de brevet purent atteindre les hauteurs de l'Olympe, c'est seulement de la description de leurs inventions et de leurs narrations, que naît le Récit.
D'autant que nombre d'inventeurs-expérimentateurs ne disposaient pas des connaissances scientifiques permettant d'expliquer, de lever la part de mystère de leur découverte. L'électronique n'était pas encore née. Inversement les savants décryptèrent, établirent les lois et n'imaginèrent pas les applications de celles-ci. Thomson n'inventa pas le poste de télévision qui porte son nom et Hertz ne pensa jamais que ses ondes serviraient la radiodiffusion. Ainsi, c'est de faits en commentaires que nous parcourrons cette épopée de la re-création du son.

Histoire des membranes

Les appellations de première et seconde concernant les membranes ne devront pas être considérées en terme de chronologie mais de nature. C'est en effet l'objectif et l'usage, l'intégration dans un projet technique qui en ont déterminé la nature : pour la première, le phonographe, l'enregistrement acoustique du son (temps différé); pour la seconde : le téléphone, la téléportation du son en temps réel grâce à la conversion du son acoustique en signal électrique. Toutes deux furent "imaginées" à la même date 1856, Scott de Martinville et Charles Bourseul et "inventées" en 1876 et 1877 par Bell, Gray, Edison et " démontrées " par Hughes en 1878.

Mais tous deux, téléphone et phonographe, éclatant le lieu naturel et physique qui unissait le son
- au temps (disparu si tôt qu'émis), - à l'espace (celui de la production du son) et - à l'émetteur-producteur (homme, instrument, nature…, tout producteur de vibrations acoustiques), ont fait naître pour la perception, ce nouvel espace-temps et pour l'art, ce nouvel espace de création à explorer, découvrir en expansion (je n'évoque évidemment pas les aspects économiques, scientifiques…) ,

c'est-à-dire qu'ils ont été les éléments-sources fondateurs de la "chaîne électroacoustique", la chaîne qui convertit un monde en un autre monde où l'homme peut intervenir sur les éléments-évènements sonores, et donc sources de nos studios et de notre musique.

Et ces membranes, reflets, analogiques de notre oreille, ont ouvert celle-ci, ont formé celle-ci à écouter un monde plus vaste et à entendre les finesses et délicatesses qui nichent au plus petit d'un phénomène sonore. Une nouvelle musique pouvait naître, elle est née : celle de l'intelligence de l'oreille et du plaisir de l'écoute.

La première membrane (chronologiquement) est celle qui a permis de matérialiser le son, de le concrétiser. Et cela effectivement, car elle modelait, elle gravait analogiquement un sillon (évidemment par l'intermédiaire d'un stylet) dans la matière cire, celle-là même qui permit à Ulysse de ne pas entendre le chant des sirènes (merveilleux paradoxe). Et le sillon, ainsi que d'un champ, pouvait se clore sur lui-même, être parcouru en des temps différents (pas en 4/4 !) et dans un sens comme dans l'autre, moderne boustrophédon.

La seconde, l'inductive qui produit la conversion est à deux visages. Le premier s'appelle récepteur, c'est le micro, le second s'appelle émetteur, c'est le haut-parleur. Mais si le micro a connu de nombreux développements propres à sa double fonction (captation et conversion) - et en termes de qualité pour le son - et en terme de nature si l'on considère la notion actuelle de capteur tactile comme étant une variation du micro dans un objectif de conversion numérique, et que le haut-parleur a été considérablement développé et perfectionné dans sa capacité de reproduction et de diffusion (je fais évidemment l'impasse sur l'amplification et le traitement, c'est-à-dire ce qui permet à l'homme de gérer tout l'espace électronique, au sens large, entre les extrémités de la chaîne), l'un et l'autre ont toujours pour agent initial, leurs membranes.

Certes, pour la captation du son, le passage de la membrane micro avec cornet récepteur et stylet inscripteur à la seconde avec son aimant, a été déterminant pour la création en musique électroacoustique, car remplaçant l'inscription dans la matière, devenant son par l'enregistrement de données converties (analogiques ou logiques) sur un support (bande, CD, disque dur) et ouvrant ainsi à des pratiques diversifiées et variées, dont celle du "montage" c'est-à-dire de la gestion précise du temps.

Mais, partons à leurs découvertes, dans le récit qui suit, fondé sur les textes d'époque.

a) La première, acoustique, « fidèle » reflet analogique des vibrations et de l'oreille :

En 1807, Thomas Young (Grande-Bretagne) inscrit sur un disque de fumée les vibrations sonores d'une tige. (Le même démontra avec une bougie que la lumière est une onde, analyse complétée plus tardivement par la révélation de l'autre nature, corpusculaire.)

En 1843, JMC Duhamel inscrit ces vibrations sur un cylindre de verre (*le vibroscope*).

En 1853, E.L Scott de Martinville (France) rêve de " *fixer les sons de l'air* ". Il dépose un pli à l'Académie des Sciences le 26/1/1857, dans lequel il explique sa volonté de construire un appareil " *qui reproduit par un tracé graphique les détails les plus délicats du mouvement des ondes sonores* " Sa formation de typographe lui fait espérer "*d'arriver ensuite, par le secours de moyens mathématiques, à déchiffrer cette sténographie naturelle*", ce à quoi évidemment il ne parvint pas. Mais son " Phonautographe " est réalisé et fonctionne. (C'est le premier instrument qui utilise l'air (on parle dans un cornet) comme intermédiaire pour transcrire les sons ; il sera construit par R. Koenig, spécialiste en instrument scientifique). Le son de la voix est inscrit. Mais il ne pense absolument pas à sa relecture, car il n'a pas perçu que cette inscription était aussi matérialisation.

Ce qui sera le rêve décrit du poète-inventeur Charles Cros (France). Lequel avant de fixer le son s'était préoccupé de fixer l'image : "*Procédé d'enregistrement et de reproduction des couleurs, des formes et des mouvements*" en 1867, cette même année où il présente à l'Exposition Universelle de Paris son "Télégraphe automatique".
En 1872, il publie sa "*Théorie mécanique de la perception de la pensée et de la réaction*", puis en 1874 un procédé de "*Synthèse artificielle de pierres précieuses*".

C'est le 18 avril 1877 qu'il dépose à l'Académie des Sciences son "*Procédé d'enregistrement et de reproduction des phénomènes perçus par l'ouïe*" qu'il espérait pouvoir démontrer lors de l'Exposition Universelle de 1878.
Cette vision, où ce n'est pas le producteur sonore qui est envisagé, mais l'oreille, la membrane de l'oreille souligne cette adéquation analogique, cette similarité pour la perception et la reproduction des ondes sonores, physiologiques et artificielles.

Extraits des " Procédé d'enregistrement et de reproduction des phénomènes perçus par l'ouïe ":
"*En général, mon procédé consiste à obtenir le tracé de va-et-vient d'une membrane vibrante et à se servir de ce tracé pour reproduire le même va-et-vient, avec ses relations intrinsèques de durée et d'intensité, sur la même membrane ou sur une autre appropriée à rendre les sons et bruits qui résultent de cette série de mouvements.*
Il s'agit donc de transformer un tracé extrêmement délicat, tel que celui qu'on obtient avec des index légers frôlant des surfaces noircies à la flamme, de transformer, dis-je, ces tracés en relief ou creux résistants, capables de conduire un mobile qui transmettra ses mouvements à la membrane sonore…
Si la membrane est en repos, la pointe tracera une spirale simple ; si la membrane vibre, la spirale tracée sera ondulée, et ses ondulations représenteront exactement tous les va-et-vient de la membrane, en leur temps et leur intensité.
On traduit, au moyen de procédés photographiques actuellement bien connus, cette spirale ondulée et tracée en transparence, par une ligne de semblable dimension, tracée en creux ou en relief dans une matière résistante (acier trempé, par exemple).
Cela fait, on met cette surface résistante dans l'appareil moteur qui la fait tourner et progresser d'une vitesse et d'un mouvement pareils à ceux dont avait été animée la surface d'enregistrement. Une pointe métallique, si le tracé est creux (ou un doigt à encoche, s'il est en relief) est tenue par un ressort sur ce tracé, et, d'autre part, l'index qui supporte cette pointe est solidaire du centre de figure de la membrane propre à produire des sons. Dans ces conditions, cette membrane sera animée, non plus par l'air vibrant, mais par le tracé commandant l'index à pointe, d'impulsions exactement pareilles, en durées et en intensités, à celles que la membrane d'enregistrement avait subies ".

Comme l'écrira, dans un article du 10 octobre 1877, M. Le Blanc (ce pseudonyme étant celui de l'Abbé Lenoir !) soulignant le rapprochement entre photo et phono :
Extraits : " *Il ne s'agit plus d'une simple transmission des sons, comme dans le téléphone, au moment même où ils sont produits ; il ne s'agit pas de moins, chose étrange, que de conserver les sons en magasin et de les faire se reproduire, quand on le veut, d'une manière indéfinie. Ainsi, avec l'invention de M. Cros, vous chantez, je suppose, un couplet, vous faites un discours, etc., l'instrument qui a reçu et comme sténographié vos paroles, votre chant, votre musique, etc, gardera un cliché, qui pourra être rendu métal par la galvanoplastie, et qui, quand on le mettra en jeu, reproduira votre voix, vos articulations, votre timbre, votre mélodie, votre accentuation, enfin votre discours parlé, ou votre couplet chanté, comme si vous-même répétiez, sur le même ton, l'un ou l'autre.*
Par cet instrument que nous appellerions, si nous étions appelés à en être le parrain, le phonographe, on obtiendra des photographies de la voix comme on en obtient des traits du visage, et ces photographies, qui devront prendre le nom de phonographies serviront à faire parler ou chanter, ou déclamer les gens, des siècles après qu'ils ne seront plus, comme ils parlaient ou chantaient ou déclamaient lorsqu'ils étaient en vie…
Par suite l'instrument communiquera à l'air ambiant les ondulations, et ces ondulations mêmes, se répandant dans l'atmosphère, seront les sons, les chants, les paroles du morceau dont on aura pris la phonographie ".

Poursuivant ses recherches, Ch. Cros déposera 1er mai 1878 un brevet "*Nouveaux procédés et phonographie*". Trois procédés y sont décrits :

- *le tracé ondulé transversal (celui-ci sera réalisé par E. Berliner et prendra le nom de gramophone),*
- *le tracé ondulé en profondeur (celui-ci sera pratiqué par Edison)*
- *le tracé linéaire simple : " faire chauffer le fil au passage par un courant électrique, et le graver, lorsqu'il aurait été rendu malléable, grâce à un burin en quartz.*

Ensuite, le fil sera refroidi par un liquide, et on obtiendra ainsi un enregistrement sur acier trempé… L'enregistrement sur fil continu est tout à fait conforme au but que se propose la phonographie : fixer les phénomènes sonores sans interrompre le fil d'un discours, quelque long qu'il soit, le déroulement d'une action parlée, la suite d'une chanson, d'une symphonie etc… (mots soulignés par Cros lui-même) ".

C'est bien le son et le temps qui sont inscrits. Puis il en resta là.

Thomas Edison, quant à lui, déposera son brevet le 24 juillet 1877. Le phonographe n'était réalisé que le 6 décembre 1877 et exposé en France au Salon International de l'Électricité de Paris de 1881, le même où fut présenté le Théatrophone de Clément Ader. (On peut noter par ailleurs que le commanditaire de ce dernier était la Société Générale des Téléphones dont le siège était 66 rue des Petits Champs, par la suite rue du logis de P. Schaeffer).
Le titre même du brevet " *Improvement in phonograph or speaking machines* " déposé par Edison souligne la différence d'approche et de contexte économique du projet Cros. Pour Edison, il s'agit d'une machine parlante, quand pour Cros il s'agit de reproduire les phénomènes perçus par l'ouïe, la " Membrane intelligente ".
(Toutes ces citations sont extraites du livre "Le phonographe à la belle époque" de Paul Charbon, éditions SODIM 1977).

Nous étions là et restions dans le domaine acoustique des ondes sonores, qui après avoir été inscrites dans la matière, redevenaient audibles par lecture de l'enregistrement.
Il n'y avait pour cela pas de micro, mais un cornet acoustique et une membrane, pas de haut-parleur, le même cornet, la même membrane. Mais le temps avait été soumis et le son gravé. D'autres systèmes et dispositifs seront inventés pour perfectionner les supports d'enregistrement et leur maniabilité et palier à l'absence de réponses techniques disponibles à ce moment.
Car il fallait passer de la mécanico-acoustique à l'électroacoustique, de la membrane acoustique aux membranes inductives, le microphone et le haut-parleur. Le magnétophone à fil sera lui construit en 1898 par Valdemar Poulsen (Danemark) et prendra le nom de " Télégraphone

b) Les secondes, les membranes "inductives", microphone et haut-parleur :

Le télégraphe portait au loin sur son fil les informations codées. Un récepteur révélait leur manifestation :

- sonore, sous forme d'impulsions brèves ou longues,
- graphique, sous forme d'inscriptions de points et de traits sur un rouleau dévidant.

Il y avait bien inscription sur un support, mais sans relation avec la valeur temporelle des mots transmis, fonction seulement de celle de l'opération de codage et de la longueur des figures de morse.

Sans plus entrer dans son histoire, le Télégraphe généra deux effets majeurs.
-le premier est la naissance du premier "réseau" de communication, l'apparition de cette toile réelle qui va couvrir une part importante de la planète, faite de fils et d'arbres effeuillés, les poteaux télégraphiques. L'homme avait relié les continents avec les cordages de ses bateaux, vaincu l'enfer et sublimer l'amour avec ses cordes vocales (variation majeure de la forme membrane/ diaphragme) et celles de ses instruments, et bien d'autres… mais ces nouveaux fils, non seulement reliaient, tissaient mais transmettaient et non plus transportaient d'aise. Quelques années plus tard, ils transportèrent l'énergie électrique donnant naissance aux câbles électriques afin d'éclairer nos villes grâce à la lampe d'éclairage mise au point par Edison en 1878 et la technique de distribution par Marcel Deprez en 1883 (mais c'est une autre histoire…). L'histoire de la mondialisation commence alors.
- le second est que, précédant les mises au point des phonographe et téléphone, leurs inventeurs développèrent tous le télégraphe : Reiss (et son télégraphe chantant, 1863), Cros (télégraphe automatique, 1867), Edison (quadruple telegraph, 1874), Bell (multiple harmonic telegraph, 1875).

Les impulsions devinrent de plus en plus fréquentes et bientôt simultanées, vibrations de tiges et diapasons furent transmises. Comme le dit l'expression, à ce réseau il ne manquait plus que la parole. Pour cela, la membrane acoustique devint la " seconde membrane ", inductive et adepte de la transduction. La première disparaîtra, la seconde sera la source de tout le développement technique, historique et artistique. Alors le verbe omniscient devint omniprésent.

C'est au récit de cette naissance que, selon des textes d'époque, je vous invite.
(Ces textes sont extraits de La Physique populaire d'Emile Desbeaux, éditions Flamarion 1891).
Extraits :

Note de Charles Bourseuil (1 août 1856) :
" On a été plus loin. Au moyen du même principe et d'un mécanisme assez compliqué, on est parvenu à ce résultat, qui, de prime abord, semblerait tenir du prodige : l'écriture elle-même se reproduit à distance ; et non seulement l'écriture, mais un trait, une courbe quelconque ; de sorte qu'étant à Paris vous pouvez dessiner un profil par les moyens ordinaires, et le même profil se dessine en même temps à Francfort.
Les essais faits en ce genre ont réussi ; les appareils ont figuré aux expositions de Londres. Il y manque néanmoins quelques perfectionnements de détails.
Il semblerait impossible d'aller plus avant dans les régions du merveilleux. Essayons cependant de faire quelques pas de plus encore. Je me suis demandé, par exemple, si la parole elle-même ne pourrait pas être transmise par l'électricité ; en un mot, si l'on ne pourrait pas parler à Vienne et se faire entendre à Paris.
La chose est praticable ; Voici comment : les sons, on le sait, sont formés par des vibrations, et apportés à l'oreille par ces mêmes vibrations reproduites dans les milieux intermédiaires.
Mais l'intensité de ces vibrations diminue très rapidement avec la distance, de sorte qu'il y a, même au moyen des porte-voix, des tubes et des cornets acoustiques, des limites assez restreintes qu'on ne peut dépasser. Imaginez que l'on parle près d'une plaque mobile assez flexible pour ne perdre aucune des vibrations produites par la voix ; que cette plaque établisse et interrompe successivement la communication avec une pile, vous pourrez avoir à distance une autre plaque qui exécutera en même temps exactement les mêmes vibrations.
Il est vrai que l'intensité des sons produits sera variable au point de départ où la plaque vibre par la voix, et constante au point d'arrivée où elle vibre par l'électricité, mais il est démontré que cela ne peut altérer les sons.
Il est évident d'abord que les sons se reproduiraient avec la même hauteur dans la gamme…
… En tout cas, il est impossible, dans l'état actuel de la science, de démontrer que la transmission électrique des sons est impossible. Toutes les probabilités, au contraire, sont pour la possibilité.
Quand on parla pour la première fois d'appliquer l'électro-magnétisme à la transmission des dépêches, un homme haut placé dans la science traita cette idée de sublime utopie, et cependant aujourd'hui on communique directement de Londres à Vienne par un simple fil métallique. — Cela n'est pas possible, disait-on, et cela est.
Il va sans dire que des applications sans nombre et de la plus haute importance surgiraient immédiatement de la transmission de la parole par électricité.
A moins d'être sourd et muet, qui que ce soit pourrait se servir de ce mode de transmission, qui n'exigerait aucune espèce d'appareils : une pile électrique, deux plaques vibrantes et un fil métallique suffiraient.
Quoi qu'il arrive, il est certain que, dans un avenir plus ou moins éloigné, la parole sera transmise à distance par l'électricité. — J'ai commencé les expériences ; elles sont délicates et exigent du temps et de la patience ; mais les approximations obtenues font entrevoir un résultat favorable "

" *… Nous comprenons maintenant pourquoi le téléphone Bell est formé d'un aimant, d'un disque de fer encastré par son pourtour et d'une bobine dont le fil métallique porte à un système semblable, ou reçoit d'un système semblable, les ondes sonores.*
Il nous apparaît en partie comme une conséquence rationnelle des faits de l'Induction et de l'Acoustique, et il nous montre (nous avons déjà insisté sur ce point) par celles de ses propriétés que l'expérience seule pouvait nous révéler :

1° que dans le milieu magnétique peuvent coexister, comme dans les milieux matériels, des vibrations de périodes bien diverses ;

2° que le lien qui unit les molécules des corps à celles du milieu magnétique est d'une telle délicatesse que l'onde sonore, malgré ses métamorphoses, n'est altérée en rien dans aucune de ses qualités essentielles.

Le succès du Téléphone de Graham Bell a fait imaginer très vite de nombreux dispositifs différents. Dans chaque pays, on s'est ingénié à perfectionner l'appareil original, à changer la forme de ses organes de manière à augmenter l'intensité et la netteté du son transmis.

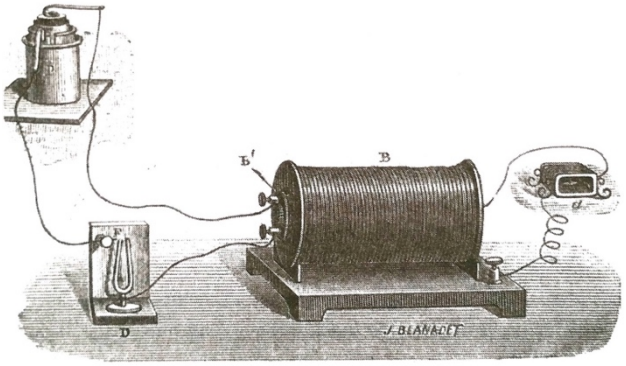
Mais c'est toujours un disque en fer doux qui vibre dans un Champ magnétique produit au moyen d'aimants. Il n'y a donc rien à changer aux explications précédentes. Seule la forme de l'aimant, et par suite celle des Lignes de force du Champ magnétique utilisé, a été modifiée "…

" … Le déguisement magnétique du son, qui lui a permis d'effectuer commodément et instantanément un voyage trop pénible par l'air et sa réapparition en Dl, où les circonstances rendent impossible plus long incognito, n'ont en rien altéré ses qualités essentielles.

Il reparaît avec sa hauteur et son timbre.

La possibilité même de la transformation des ondes sonores en vibrations magnétiques, et des vibrations magnétiques en ondes sonores, nous démontrent combien est étroite la dépendance le Monde invisible et le Monde matériel, entre les particules du milieu dont le mouvement nous fait concevoir la raison d'être des phénomènes d'Induction et celles de la matière dont le mouvement produit le Son ".

"*… Mais ce n'est pas assez. Il ne s'agit pas seulement d'envoyer au loin le son d'un diapason. C'est la voix humaine, la parole, qui doit franchir des milliers de kilomètres. Comment vaincrons-nous la difficulté ? En substituant au diapason un Microphone. Quel est le fonctionnement d'un Microphone ? Nous allons sans peine le comprendre.*



Pour faire varier le champ magnétique de la Bobine inductrice et du fer doux qu'elle renferme, il n'est pas nécessaire que le circuit de la pile soit franchement coupé, il suffit, ainsi que l'a remarqué Du Moncel en 1856, que le contact entre deux portions contiguës du circuit, ici entre D et F, varie.

Si la pression qu'exercent D et F l'un contre l'autre change, le champ inducteur de la bobine B' varie : d'où un champ induit le long du circuit secondaire.

On peut aisément obtenir de telles variations, ainsi que l'a fait M. Clérac en 1865, en fermant le circuit au moyen d'un cylindre de charbon pulvérulent aggloméré.

Une vis permet de tasser, de comprimer plus ou moins ce cylindre. On constate qu'une aiguille aimantée placée près du circuit se meut dans un certain sens, dès qu'on touche à la vis si l'on comprime davantage le charbon, et en sens contraire, si on le décomprime.

Edison a su faire, en 1876, d'un tel cylindre très mince, d'une telle pastille de charbon, un transmetteur téléphonique.

On parle devant un disque ou diaphragme circulaire, disposé au fond d'une embouchure évasée, comme dans un téléphone Bell. Entre ce diaphragme et la pastille de charbon substituée au diapason D, est intercalé un bouton de platine ou d'ivoire qui presse à la fois contre le diaphragme et la pastille.

Le diaphragme est-il poussé par les ondes sonores, il comprime la pastille de charbon, grâce au bouton d'ivoire qui sert d'intermédiaire, et cette compression cesse dés que le diaphragme revient en avant.

Ces variations de pression, rythmées sur les ondes sonores qui les produisent, suffisent pour faire fonctionner la Bobine d'Induction, et, par suite, pour faire parler le Récepteur. C'est fort extraordinaire, mais c'est ainsi.

La même année, Hughes découvrit un moyen de modifier les contacts de parties contiguës d'un circuit primaire qui est beaucoup plus avantageux que le précédent, et qui est universellement employé aujourd'hui dans nos transmetteurs téléphoniques. On nomme ces transmetteurs " Transmetteurs Microphoniques ", car ils dérivent tous du Microphone de Hugues ".

" Gray décrit ainsi un émetteur à résistance variable par le moyen d'un liquide et un récepteur électromagnétique, un téléphone :
Les vibrations sont transmises à la station réceptrice où se trouve un électro-aimant agissant sur une membrane à laquelle est fixé un petit morceau de fer doux. Cette membrane est tendue sur une boîte de taille plus ou moins égale à celle de la boîte de la première station La membrane de la deuxième boîte reçoit alors des vibrations correspondant à celles de la première membrane, de sorte que l'on entend les mêmes sons ou les mêmes mots…".

"*… Si une mouche se promène sur le tablier du Microphone on a dans le Téléphone a la sensation du piétinement d'un cheval ; le cri même de la mouche, surtout son cri de mort, devient, suivant M. Hughes, perceptible ; le frôlement d'une barbe de plume ou d'une étoffe sur le tablier, bruits complètement imperceptibles à l'audition directe, s'entendent dans le Téléphone d'une manière marquée.*
C'est à cette propriété que l'appareil de Hughes doit son nom de Microphone : il rend perceptible dans le Téléphone le son le plus faible, même le cri d'une mouche ! …"

(On pourra noter la constante présence des diptères dans l'espace des découvertes scientifiques, les mêmes insectes venant tout autant se promener sur les tubes de l'ENIAC provoquant alors la mort du tube faiseuse de " bug ").

" …Ainsi se terminait l'histoire de l'invention du téléphone. En résumé on peut dire que l'émetteur type — c'est-à-dire le microphone à charbon — après avoir été mal réalisé par Edison, fut inventé par Hughes, ces deux chercheurs appliquant l'un et l'autre une propriété des contacts imparfaits mise en évidence par Du Moncel .
Pour le récepteur, Bell, après avoir découvert le principe même du téléphone à peu près en même temps que Gray, a eu la gloire de fournir avec son appareil électromagnétique, un "écouteur" qui n'eut pas de concurrent véritable. "

Émile Desbeaux, éditions Flamarion 1891

Ainsi fut l'avènement de l'analogique et de l'induction, simultanées de fait à l'induction / déduction expérimentale de Claude Bernard.

La musique électroacoustique pouvait naître. Ce ne fut que quelques soixante-dix ans plus tard. Alors que (début du texte) le premier instrument "électrique", le Telharmonium apparaît quelques vingt années plus tard (1897) et le premier instrument "électronique" le Thereminvox de Léon Theremin quelques quarante années plus tard (1920)… et que le cinéma fut " sonore " dès 1900.

La ou les réponses à ces interrogations nécessiteraient un travail approfondi, croisant histoire des civilisations, des techniques, des arts. En cette attente qui risque d'être longue, je suggère quelques considérations dans le paragraphe qui suit.

Seconde partie donc :

Elle s'efforcera de mettre en relation et perspectives quelques découvertes techniques, quelques histoires parallèles. Ce faisant, ces découvertes extraites de leurs histoires-développements spécifiques ne sont pas proposées " objectivement " mais selon une certaine lecture, une parmi bien d'autres, visant à suggérer quelques éléments rendant compte du champ des possibles qui se cristallisèrent et participèrent à l'émergence de notre art, la musique électroacoustique. Ou du moins celle-ci étant tellement plurielle d'esthétique et de culture, une musique électroacoustique parmi d'autres réalisées, risquons cette aventure ...

En fait, notre membrane acoustique n'avait pas d'avenir (excepté dans l'instrumentarium des percussions, ces autres faiseurs de bruits). Mais la petite distance entre celle-ci et le rouleau fut un grand pas pour l'humanité, comme le furent … les premiers sur la lune.

Si la photographie (Niepce 1822/1826, Daguerre 1829, Talbot 1834/1841) a été la première à saisir le réel visuel pour en produire la représentation-simulacre d'un instant (même s'il fallait beaucoup de temps pour fixer cet instant), le phonographe a saisi le temps sonore dans son déroulement, et il l'a matérialisé.
C'est la naissance de la première mémoire artificielle, de la réelle et de la sensible. Et cette matérialisation, la cire devenant elle-même l'objet sonore, n'était pas un artifice-simulacre, mais un enregistrement / reproduction de la réalité du phénomène sonore.
L'effet physique du son (les vibrations acoustiques) produisait une organisation de matière (l'enregistrement) et celle-ci devenue cause re-produisait comme une espèce de clone les effets, les vibrations acoustiques.
Cette mémoire artificielle a donné un corps à la parole qui était le versant oral de la langue et qui s'inscrivait durablement par le code symbolique de l'écriture. Et dès lors qu'elle attribuait un corps matériel à cette parole, dès lors la mémoire de celle-ci s'inscrivait également, prenait corps dans une matière, pour toujours pouvoir se transmettre et se réactiver par la transmission orale.
La parole élargie à l'oral et au sonore avait compétence pour ouvrir à un nouveau langage, un nouveau champ d'expression, celui que nous explorons encore et toujours dans les voix de notre musique. Car, alors que la parole exprimait la pensée et ne pouvait qu'évoquer la nature et les choses, le son, manifestation de tout événement audible, lui, parlait de tout et tout pouvait parler.
Une nouvelle sémiologie était à édifier, celle du langage des choses (cf. Schaeffer, Ponge).
Le 19ème siècle a été celui des -phone et des -graphe, le 20ème siècle, celui des -isme et des -ique. Cette formule, pour généralisante qu'elle est, souligne ce mouvement d'appropriation puis de mise en œuvre.

Ainsi, et pour faire court, si la membrane acoustique n'avait pas d'avenir, elle l'ouvrit. Et le phonographe (certes électrifié), dans un rebond éphémère, ouvrit quelque 70 années plus tard l'expression musicale à la musique concrète quand P. Schaeffer, l'instrumentalisant, le dégagea de sa gangue d'usage de reproduction et le constitua producteur, inversant sa fonction mémoire, basculant le souvenir vers l'avenir, à savoir la composition, la diffusion et l'écoute de la musique électroacoustique. Et celle-ci qui ne peut que s'écouter dans le temps et non se lire hors temps, paradoxale et obligatoire préhension orale des éléments sonores mémorisés, ouvre alors à des pratiques fécondes et nouvelles, à des formes renouvelées de la maîtrise et du vécu de la mémoire humaine et du souvenir.

Mais revenons aux découvertes et subjectivons.

- La première réponse est que le phonographe n'était pas un instrument mais une machine conçue pour un usage particulier et qu'il s'est imposé comme tel, aucun compositeur ne se préoccupant de le subvertir, de le détourner.

Et puisque ce fut Edison qui le construisit et le vendit et non le poète Cros, c'est le monde du commerce et non celui des idées qui l'accueillit. Son usage prévu était celui d'une machine à dicter le courrier. En effet, la machine à écrire, inventée dès 1808 (P. Turri), commercialisée dès 1855 (le Cembelo Scrivano de G. Ravizza), pris son essor sous l'appellation Remington dès 1873 (C.L. Sholes, C. Glidden). Il est vrai que la qualité sonore incertaine se satisfaisait davantage de la parole que de la musique. Celle-ci s'améliorant (E. Berliner 1887) et les techniques de duplication (multi pavillons, ou moulage) s'affinant, l'industrie musicale se constitua et s'annexa la machine parlante.

- La deuxième réponse est que le phonographe, d'enregistreur (les rouleaux grâce à un système de burin-raboteur pouvaient servir une soixantaine de fois) et reproducteur, permettant une pratique personnelle d'enregistrement, (fréquemment celle des voix familiales), devint exclusivement reproducteur de produits enregistrés commercialisés, sur rouleau ou sur disque.

Le phonographe, asservi à la musique populaire ou classique, devint ainsi le vecteur de la consommation musicale. Entre chanson et répertoire classique, entre écoute et régulière ré-écoute, l'offre se profila sur la demande et le passé se joignit au présent, s'amplifia la reproduction (et non plus re-production), les compagnies profitèrent, d'autant que la guerre des standards cessa rapidement à l'avantage du seul format disque.

(Le premier catalogue d'enregistrement, celui de la Colombia Phonograph Cie, date de 1891, celui de Pathé Frères de 1896). Hernani, fut le premier opéra enregistré sur 40 disques dès 1903,).

Une autre raison tient à sa nature même de membrane acoustique, celle d'être acoustique dans un monde mécanico-acoustique. Il y a transfert, décalque d'énergie mais pas de conversion, de transformation de celle-ci.
Reflet de la nature, elle ne peut la changer, l'infléchir, la contrôler. Cette limite porte autant sur l'enregistrement que la reproduction. Certes, le niveau d'intensité de l'écoute pouvait augmenter selon la grandeur du pavillon, permettant des présentations publiques ou ludiques dans les foires. Mais le niveau reproduit ne pouvait excéder le niveau émis limitant ainsi l'écoute à une assemblée restreinte dans un espace acoustique proche déterminé par le volume sonore possible.

Une autre encore tient à la nature même de la matière-substrat de l'enregistrement. La matière se confondant avec, étant le son lui-même, le temps était soumis, mais inexorablement. L'enregistrement effectué, aucune manipulation, aucune transformation, réorganisation du temps n'étaient possibles. Pas de montage, pas de segmentation du temps. Seul, et c'est un apport important, le silence changeait de nature : il n'était plus silence, mais absence sonore non silencieuse, absence d'informations. Ainsi présence sonore, silence et bruit de fond attribuaient-ils au son, son premier statut de signal.

Conséquence des deux raisons précédentes, le son était enregistré et reproduit sans aucune qualité d'espace : plan, profondeur, latéralité. L'espace reproduit était par défaut celui issu des limites : celles des équipements et l'impossibilité de contrôler et d'agir sur les dynamiques.
Ainsi le phonographe, pour rester naturel-mécanico-acoustique, ne sut que servir la reproduction, s'efforçant d'atteindre à l'identique, appelé haute-fidélité depuis. Les progrès techniques, l'enregistrement électrique (Columbia-Victor, 1925), la qualité des micros, le savoir-faire acquis des preneurs de sons, rien n'y fit. L'électrophone et le disque noir 33 tours arrivèrent simultanément avec le magnétophone. L'enregistrement électro-magnétique sur mémoire-support était le chaînon qui manquait pour la fondation de la chaîne électroacoustique.

Grâce aux membranes " inductives ", cette chaîne est née de la conversion de la parole en électricité, et donc de l'émetteur et du récepteur du téléphone qui développés et généralisés s'appelleront microphone et haut-parleur. La conversion analogique entre l'énergie sonore et l'énergie électrique et réciproquement, c'est-à-dire le passage, le transfert d'un monde acoustique " naturel " en un monde " artificieux " puis son retour au monde précédent, permettait de transformer le monde sonore ou d'en créer un nouveau, un inédit, pas encore dit.

Cette chaîne électroacoustique commençant ou par le micro ou par le producteur électronique de signaux sonores (générateur, synthétiseur, ordinateur), suivi de la pré-amplification, les traitements, l'amplification et le haut-parleur ouvraient autour du réel les voies de l'infiniment petit (la structure du son) et de l'infiniment grossi (l'intensité).

Le seul problème est, qu'en cette époque, hormis l'émetteur et le récepteur, rien n'existait encore. Et surtout pas l'enregistrement du signal sur une mémoire-support et corrélativement l'amplification modulable. Car à cette époque les découvreurs-expérimentateurs inventaient de nouveaux concepts, produits et techniques sans la connaissance scientifique qui en expliquerait le principe.
Ou plus exactement ils appliquaient les grandes lois de l'électromagnétisme formulées par Ampère, Faraday et Maxwell, mais ne maîtrisaient rien de l'électronique qui était encore à naître. Ainsi des Edison, Cros, Ader pouvaient-ils avec leur génie propre inventer et créer de nouveaux procédés, de nouvelles applications dans les différentes disciplines de la communication naissante sans en comprendre le principe scientifique, encore que même des scientifiques pouvaient se tromper.

Ainsi de H. Hertz qui découvrit les ondes électromagnétiques mais qui pensa que le transport de celles-ci nécessitait un mystérieux véhicule, l'Ether, qui bien évidemment et pas davantage que le phlogiston n'exista jamais.) " L'effet Edison ", le flux d'électrons de la cathode à l'anode que Thomas découvrit et appliqua comme moyen de régulation de l'éclairage pour les lampes à arc et

qu'il breveta en 1885, fut expliqué non par Edison lui-même mais par J.J. Thomson qui en 1897 découvrit l'électron et le flux thermoïonique.

Peu après, Fleming inventera la diode en 1904 et Lee de Forest la triode (1906), le tube avec sa grille régulatrice. Ce tube allait permettre la radio (détection), l'amplification (gain réglable) et l'auto-oscillation (l'oscillateur et la famille des instruments électroniques).

Ainsi le temps des inventeurs devint-il celui des ingénieurs, celui de la technologie celui des sciences, celui des brevets d'un simple concept ou d'un appareil achevé déposé par un découvreur passa-t-il à celui des apports successifs et convergents, des avancées sur des éléments qui assemblés créèrent les nouvelles techniques pour la communication, pour l'information et pour la maîtrise du temps et de l'espace, dont notre " chaîne électroacoustique ".

Ce nouveau monde sonore eut-il quelque écho dans celui de la composition musicale d'alors, Il semblerait bien que non si l'on considère qu'à l'époque des téléphones (1876) et phonographe (1877) certaines créations furent par exemple :

- en 1875 : l'inauguration de l'opéra Garnier (de Paris),
  la Carmen de Bizet,
  le 4ème Concerto de Saint-Saens
- en 1876 : l'inauguration du Festpielhaus de Wagner (de Bayreuth),
  la 1ère Symphonie de Saint Saens
- en 1877 : le concerto pour violon et le Lac des Cygnes de Tchaïkovski,
  la 2ème Symphonie de Brahms
- en 1878 : le concerto pour violon de Brahms,
  Eugène Onéguine de Tchaïkovski

Ni l'évolution de la création musicale, de la culture et de la société, ni les techniques d'enregistrement et de diffusion sonore ne permettaient donc d'envisager un nouvel art musical. Si une nouvelle " parole sonore " était naissante, les conditions d'élaboration d'une nouvelle langue demanderont bien des efforts et des années. Une pratique de l'expression sonore dans les nouveaux domaines artistiques et de création.

Puisqu'en sa discipline propre cette musique sonore ne pouvait jaillir, ce qui forma le creuset pour une pratique nouvelle de l'expression sonore, l'invention et le développement de celle-ci dans les nouveaux domaines de création artistique issus des découvertes techniques et des progrès technologiques, c'est le mouvement des idées, l'évolution des cultures, modes de pensée et manifestes (pour certains, futurisme, bruitisme, dadaisme, surréalisme…, fortement marqués par l'apparition de ces techniques) et la dynamique de toutes les transformations concernant la vie en société(industrie, transport, habitation, éducation, guerre), notamment celles des techniques de l'information et de la communication et celle de la constitution des réseaux.

Cette expression sonore fut donc en premier lieu d'abord au service des autres arts (radio, cinéma comme élément primordial et moteur de leur développement) puis quand le temps fut venu, sa pratique forgée dans cette dépendance, devint autonome et fonda une nouvelle expression musicale, cette fois musicale, née toute armée de micros et haut-parleurs, Athéna moderne et sonore.

Ce qui allait devenir le septième art, le cinématographe, fut ainsi un champ fondamental d'expérimentation et de pratique sonore et ce qui ne sera jamais appelé le huitième, bien qu'elle le soit, la radiodiffusion fut, - et par la mise au point progressive de ses équipements - et par la constitution d'une nouvelle pratique de diffusion comme de consommation culturelle et musicale (qui devait prendre en compte les limites successives des équipements et, se faisant, élaborer son usage et son savoir-faire en repoussant ou jouant des contraintes), cette radio fut le laboratoire quelque peu alchimique où le sonore exista pour lui-même, par lui-même.

Si le cinéma et la radio se répandirent et fonctionnèrent rapidement selon les lois du marché et que l'évolution technique avait pour but premier de mieux les servir, il reste que certains créateurs et ingénieurs purent détourner ces objectifs mercantiles pour expérimenter et faire œuvre, ouvrant les voies d'une nouvelle création musicale, avec des sons.

Mon propos n'est pas maintenant de conter l'histoire du cinéma et de la radio, passionnante au demeurant, mais de poser quelques suggestions et réflexions visant à souligner comment, tant du point de vue des techniques que de celui de leur apprentissage-outilisation, l'élaboration de l'art cinématographique et radiophonique a constitué le fondement et apporté les matériaux qui ont permis que la musique électroacoustique, sitôt née, s'élève et se répande.

Car l'usage au fil du siècle de ces matériaux avait posé toutes les conditions d'apparition d'une langue, laquelle, née sans écriture, car langue du temps, de la couleur et de l'espace, représente le plus haut degré de sophistication de la forme orale, comme parole pour l'écoute des autres.

Visuel :

Photo	Couleur	Film celluloïd	Cinéma
1826	1862	1887	1895

Cinéma sonore	TV film	Cinéma couleur	Son stéréo
1900	1926-36	1932-35	1941

Relief, cinémascope	Magnétoscope
1952	1960

—> art vidéo puis mémoire numérique —>multimédia

Audio :

Télégraphe	Téléphone	Disque phonographe	TSF
1838	1876	1877	1896

Triode	Radio phonie	HP électro-dynamique
1906	1908-15	1925

Bande magnétique	Modulation de fréquence et stéréo
1928	1933

Magnétophone
1936-48

—> musique électroacoustique puis mémoire numérique —> multimédia

Si l'on rapporte et groupe en deux axes, visuel et audio, et si nous survolons l'enchaînement des découvertes, cinq questionnements permettent d'en analyser l'évolution et de les comparer :

1) le support, le substrat :
   a) matériel, mémoire-support
   b) immatériel, onde porteuse
2) mode de conversion :
   a) analogique, continu
   b) logique, discontinu
3) degré de restitution :
   a) sonore, couleur, relief
   b) muet, noir et blanc, plat
4) mode de communication :
   a) mono poste, lieu unique
   b) réseau, lieux multiples
5) mode de consommation :
   a) individuel et écoute
   b) collectif et spectacle

Remarques : l'évolution, les progrès ont permis :

- d'imiter " le mieux la nature et satisfaire nos sens. Ce n'est pas le " code " esthétique (noir et blanc par exemple…) qui prime, c'est la quête du réalisme.
- de passer du support au réseau (cinéma, télévision…) (mais à noter que l'évolution n'a pas entraîné la cessation de ces découvertes, la nouvelle n'excluant pas l'autre).

Constatations

- que la bande magnétique, bien que devenue la mémoire-support commune du son et de l'image se manipule et se traite selon des techniques différentes. Alors que le tout numérique développé actuellement standardise les techniques. Dans un premier temps, le film précéda la bande magnétique sonore qui ouvrit à la vidéo dont les techniques de non atteinte au support et de copier / accoler deviennent par le numérique l'outil d'intervention générale : texte, son, image.
- la photo étant née avant le cinéma, le film est né (film en celluloïd, H. Goodwin 1887, format 35 mm, perforé d'Edison en 1891) avant le cinématographe. Alors que le son enregistré est né simultanément au et par le rouleau et le disque, erreur de casting complète.

  Le fait est que le support s'est perfectionné et diversifié mais n'a pas changé, alors que le support son a connu deux versions. La poterie existait avant l'écriture cunéiforme. C'est-à-dire que le contenant et le contenu doivent être dissociés si l'on veut varier et développer le contenu librement de son contenant et donc progresser.

Ainsi nous fermons la boucle :
l'enregistrement acoustique sur cire (même si le disque devint lui aussi de la celluloïd) où la matière devenait son ne permettait que la reproduction et non la création.
Il fallait donc éviter la matière-substrat et maîtriser la mémoire-support.
L'art cinématographique et l'art radiophonique s'y sont attachés.

Ceux qui reconnurent le chemin et nommèrent notre musique, reçurent honneur et renommée sans pour autant disposer du pouvoir de déterminer, codifier (autrement que pour leur propre usage) notre musique, elle qui vit de sa liberté tant plurielle et internationale, elle tant irréductible à un règlement, elle constamment mue et nourrie, vivifiée de l'éternel mouvement dialectique entre la technique, l'usage et le communiquer à l'autre.

Mais, et ce sera l'ultime digression avant d'aborder les détails : cinéma et radio, pour s'élever à la dimension de création artistique, ne partaient pas de rien. Depuis fort longtemps le théâtre existait, et l'art dramatique avait non seulement constitué un répertoire de texte (d'où le danger d'une aliénation possible, et constatée pour le disque, d'un procédé nouveau à un répertoire à reproduire), mais aussi de pratiques, de savoirs, de métiers, et d'une histoire, celle de son évolution dans le domaine des idées, des formes, des rapports aux autres expressions et du public, et celle du mixage acteur et donc voix, espace de jeu et de décor.
Le cinéma commençant étant muet, l'expression théâtrale amputée du sonore ne pouvait que ramener le théâtre filmé à des époques antérieures de son développement. Quant à la radio, rien n'étant visible et tout fonctionnant selon la suggestion sonore, jeux et décor, la re-création y était obligatoire.

Ainsi cinéma et radio naissants disposaient-ils en héritage du théâtre d'un corpus technique et artistique d'expressions variées, d'acteurs et comédiens comme messagers de l'œuvre, encadrés de deux notions fondamentalement théâtrales, le fait de représentation et la mise en scène.
Ces deux notions ont été reprises dans notre art sous l'appellation de représentation-diffusion et de mise en scène des ondes, puisque nous ne disposons que des ondes et non d'interprètes et de texte. (Le bref chapitre suivant mentionnera quelques étapes des pratiques et innovations de la diffusion électroacoustique ; quant aux rapports entre diffusion-interprétation et modes de diffusion. (cf article : Composition-diffusion/interprétation en Musique électroacoustique).

Laissons là le schéma d'évolution générale pour davantage cerner ce qui, dans le cinéma et la radio, en technique comme en mise en œuvre, a constitué une approche et offert une méthodologie pour la naissance de la musique électroacoustique.

a) Du côté du cinématographe

1) Le support : le cinématographe venant après la photographie, la recherche du support commencée en 1826 (plaque métallique, plaque de verre, papier, celluloïd) est solutionnée par Edison, Lumière et les autres. Ce support-film existe matériellement, il est manipulable, segmentable d'autant que l'image n'est pas un flot continu mais des instantanés successifs (24 à la seconde). Ainsi la sélection de fragments de temps et la réorganisation de ceux-ci est-elle possible, la matière du support n'étant plus une contrainte temporelle.

Cette liberté de gestion du temps, obtenue pour le son grâce à la bande magnétique inventée par F. Pfleumer en 1928, porte le nom de montage. Il convient de rappeler que le magnétophon(e) ne sera réalisé qu'en 1936 par AEG et IG Farben, exposé à Berlin puis emporté comme prise de guerre par les Américains avant qu'ils ne le commercialisent en 1948.

Mais bien avant cette date, le cinéma, cherchant à être sonore dès son commencement, dans un premier temps utilisa la synchronisation de disque avant de pouvoir inscrire optiquement la partie sonore (les premières tentatives, enregistrement lumineux par H. Joly et optique sur le film par E. Lauste datent de 1906, année de l'invention de la triode par Lee de Forest).

Quand cela fut réalisé le montage était image et son et le mixage apparaissait. Ces possibilités, même si rudimentaires, permirent un travail de création sur le son. Que ce soit D. Vertov, W. Ruttman (Wochenende, Berlin, symphonie de grande ville en 1928) où le film sans image ne servait que de support aux sons, ou que ce soit dans la relation image dessinée sur pellicule traduite opto-électroniquement en valeur sonore, le développement réalisé de nombre d'instruments électroniques ou la pratique des sons dessinés, au Bauhaus, par O. Fischinger, L. Moholy-Nagy et L. Feininger dans les années 1930, ou par le célèbre Mac Laren qui dès 1939 dessinait directement sur la pellicule le son et l'image.

2) Le sonore : comme il a été déjà évoqué, le son a été lié à l'image, même avant le cinématographe. Dans une boîte magique, le " Kinétophone " qui ne permettait qu'à un spectateur unique de regarder et écouter, Edison synchronisa dès 1889 un défileur de film et un disque. L'appareil ne servit jamais, mais il réalisa avec W.K.L. Dickson le Kinétoscope en 1893, muet, mais qui fut largement diffusé et dont les films (maximum 17 mètres) en 35mn perforés tournés par Dickson sont les premiers de l'histoire mais toujours visibles par un seul regardeur.

En 1898 Auguste Baron déposa le brevet d'un " système servant à enregistrer et à reproduire simultanément les scènes et les sons qui les accompagnent". Entre temps, les Frères Lumière avaient inventé le Cinématographe, appareil qui permettait l'enregistrement et la projection (cette réversibilité que le micro et l'écouteur avaient instituée), inventant de ce fait la projection sur écran, voir ci-après).

Ainsi l'exposition de 1900 présenta-t-elle au public différents produits audio-visuels. Ce furent L. Gaumont avec ses " portraits parlants ", (qui furent totalement synchrones dés 1902), Cl. Maurier et H. Lioret le " Phono-Cinéma-Théâtre " qui permettait de voir et entendre Sarah Bernhardt, Coquelin, Réjane..., le " Phonorama " de Félix Mesguich qui présentait " les Cris de Paris ".
L. Gaumont poursuivit ses recherches abouties dans le "Chronophone" de décembre 1910. Tournées en post-synchronisation, les " Phonoscènes " et " Filmparlants " furent projetés dans l'immense " Gaumont-Palace ", le son étant diffusé par des amplificateurs à air comprimé, le "Elgéphone" réalisé par G. Laudet.

L'histoire du " cinéma parlant " (chanteur de jazz 1927), déborde le conte tellement l'industrie et le commerce l'ont marqué pour être traitée ici (encore que l'on y retrouve toujours les noms connus dans le domaine du son (radio, enregistrement…) de Lauste, Lee de Forest, Poulsen et d'autres comme Wente, Vogt, Massolle, Engl, les Bell Telephon Laboratories...).

3) La musique : la séance cinématographique était spectacle. Et donc la projection du film fut rapidement accompagnée de musique jouée en direct en des orchestrations diverses ou sur disque.
Le répertoire allait du populaire au classique, beaucoup de classique même. Ainsi étaient proposés des " répertoires de morceaux pour illustration musicale ", classées selon l'effet psychologique que l'accompagnateur souhaitait accoler à l'image, à la situation.
Le premier et célèbre est le " Kinothek " de Guiseppe Becce.
Mais aussi quelques noms connus écrivirent pour le film. Camille Saint-Saens en 1908 pour " l'Assassinat du Duc de Guize ", Arthur Honneger pour " la Roue " d'Abel Gance en 1923 ou Eric Satie pour " Entracte " de René Clair.

L'invention du " Ciné-pupître " par Delacommune qui permettait un défilé synchrone de la partition inscrite sur un rouleau avec le film facilita cette pratique.

Mais bien évidemment, plus intéressant pour notre sujet, fut le travail sonore et musical que l'enregistrement optique permettait.

Ainsi les manipulations tel le son à l'envers ou le ralenti furent pratiquées par R. Manuel dés 1930 pour la " Petite Lise " de J. Grémillon et M. Jaubert pour " Zéro de conduite " de J. Vigo.

Ainsi de l'importance du travail créatif des bruiteurs qui épuraient et simulaient et du preneur de sons (nature, industrie, voix ...) qui enregistrait. Pour lier toutes ces pistes sonores à la musique, le mixage fut élaboré. Dans certains cas, aucune musique, mais une véritable recherche sur les bruits constitue la partie sonore (comme dans "le Corbeau" de H.G. Clouzot 1943).

4) Le spectacle, la projection, la communication au public : l'écran occupait la scène, était la scène. L'œuvre projetée était une représentation virtuelle. Ce n'était pas une reproduction pour un individu, c'était une œuvre construite, enregistrée et diffusée pour un public. L'œuvre ne pouvant être interprétée, (ce que nous pouvons dans nos concerts grâce à nos haut-parleurs), la surface de l'écran et la multi-projection furent utilisées comme élément spectaculaire instaurant un rapport avec le public.
Ainsi, et toujours pour l'Exposition Universelle de 1900, R. Grimoin-Samson (quel nom symbolique) breveta en 1897 le " Cinéorama ". Ce dernier consistait à projeter des vues panoramiques sur un écran circulaire de 100 mètres de circonférence grâce à 10 projecteurs dotés de lampes à arc.
L. Lumière réalisa dans la galerie des machines la projection d'un film tourné en 75 mm sur un écran de 20 mètres de large devant des milliers de spectateurs.
Abel Gance réalisa en 1930 pour son " Bonaparte " le procédé " triple écran " et mit au point la « Projection sonore à haut-parleurs multiples appelée également de perspective sonore » avec l'ingénieur Debrie (brevet n° 750.681 *"Dispositif pour projection de films sonores caractérisé par le fait que plusieurs haut-parleurs sont installés en différents points de la salle de projection et reliés à un commutateur distributeur qui permet d'actionner à volonté un quelconque ou plusieurs de ces haut-parleurs. Le distributeur est automatique, il comprend une bande perforée passant devant des balais reliés aux divers haut-parleurs et permettant de les mettre en circuit."* 10 mai 1932)

5) Les manipulations_: si beaucoup se contentèrent aux commencements de filmer des épisodes, des scènes de la vie et de la nature, G. Méliès dés 1896 pratiqua des effets, des trucages, traita la réalité : l'enregistrement, par montage et surimpression (pré-mixage) offrait l'irréel, transformait la nature, jouait avec le temps. La réalisation quittait la reproduction et accédait à la création. Et pour ce faire, il construisit le premier Studio-Atelier Théâtre de prises de vues en 1897, année où T. Cahill créait le premier modèle de studio de création sonore avec son Telharmonium.

Cette mise en parallèle des techniques de réalisation et en quoi celles-ci que le cinématographe naissant élabora constituèrent un répertoire de modèles opératoires, de procédures, de modes d'appréhension et de traitement du temps et de l'espace, de manipulations physiques de la mémoire support, de la maîtrise de la notion de représentation ..., pourraient être plus longuement développées par des spécialistes, sous les angles techniques et esthétiques notamment.

Mon propos était et reste d'apprécier ou du moins d'approximer, (alors que les techniques d'enregistrement et de relecture du son, bien que limitées par l'absence de conversion du signal et le mode de fixation dans la matière même), comment si tôt et à peine opérationnelles ces techniques donnèrent naissance à l'industrie musicale qui en préserva, favorisa, amplifia la fonction de reproduction, comment donc la liberté de création et d'expression sonore a pu se révéler à la marge dans le développement d'un art nouveau, d'un médium nouveau, le cinématographe. Lequel, bien que muet en son commencement le demeura fort peu, car cet art s'est immédiatement posé comme un art du spectacle, du temps de l'espace, du virtuel et du surréel, de la diffusion devant et pour un public, doté pour son actualisation d'une mémoire-support malléable et évolutive, le film (l'association de la conversion électronique à la conversion chimique y fut vite réalisée).

Ce " répertoire ", retravaillé et développé par les créateurs sonores, artistes et techniciens, de la radiodiffusion nous sera par eux transmis.

En 1914, 1600 salles de cinéma projetaient des films en France, 9 000 aux USA, et la radiodiffusion commençait.

b) Du côté de la radiodiffusion

La TSF, télégraphie sans fil, pour importante qu'elle fut pour la marine, les particuliers et plus encore les militaires, commencée vers 1894 était opérationnelle dès 1900 pour la gestion des conflits armés (guerre des Boers) n'engagera aucune digression.

Seule la radiodiffusion sera évoquée. Encore que sa nature étant très scientifique et sa mise au point procédant d'un ensemble de recherches menées simultanément dans plusieurs pays, son histoire, difficile à synthétiser, s'apparente davantage à une aventure, la sienne, qu'à un récit ou un conte. Nous rappellerons seulement quelques faits.

Le premier essai de transmission musicale eut lieu le jour de Noël 1906 (seule trace d'un conte possible), fut réalisé par R. Fessenden mais le dispositif technique était sans avenir et pas davantage celle de Poulsen (encore lui) et son arc chantant. Par contre, Lee de Forest ayant inventé sa triode ouvrit la bonne voie, diffusant lui-même les sons d'un phonogramme du haut de la Tour Eiffel jusqu'à Villejuif en 1908.

Les premiers postes à triode furent eux diffusés à partir de 1914, avec une augmentation significative, du jour où les haut-parleurs à diaphragme et cornets améliorèrent l'écoute au casque (la galène date de 1906) et autorisèrent l'écoute en groupe. Et ce fut la Première guerre mondiale, tout autant que le réseau mondial de communication qui s'était mis en place.

Durant cette guerre, si le rôle du téléphone est bien connu (voir les films), celui de la télégraphie sans fil moins connu (la guerre du chiffre à laquelle la victoire de la Marne pour devoir tout aux poilus, doit autant à la TSF qu'aux taxis), encore moins connue est le rôle de la téléphonie sans fil. Car celle-ci et l'industrie des tubes (triodes) furent considérablement développées par les militaires. Ainsi de l'usage à terre d'émetteurs-récepteurs transportables qui assuraient la liaison entre avions d'observation et postes de commandement.

Parallèlement à ce conflit, la radio avait déjà été utilisée par les Irlandais en révolte et la Révolution Soviétique. C'est dire qu'à la fin de la première guerre la radio s'était implantée et industrialisée. La réception hétérodyne (bien connue des inventeurs d'instruments électroniques), l'amplification et le haut-parleur électrodynamique en multiplieront l'usage.
Les premières stations, 1920 aux États-Unis, 1921 en France créèrent une nouvelle catégorie d'auditeurs, nombreux dès 1924.

Progrès et développements furent constants jusqu'à la Seconde guerre mondiale durant laquelle le rôle et la fonction de la radio sont connus de tous : information, propagande, résistance culturelle et résistance civique. (Aujourd'hui, bien que cette réflexion soit hors sujet, elle rejoint dans le tout numérique les autres vecteurs du son et de l'image et retourne au fil du téléphone par la vertu de l'Internet).

Si cette histoire est trop liée au destin des hommes pour être en elle-même une épopée, la radio pour nous compositeurs est cependant un lieu mythique, celui où naquit après la seconde guerre dans plusieurs pays la musique électroacoustique, et pour nous, français, où durant l'occupation les prémisses s'y affirmèrent (le Studio d'Essai de P. Schaeffer).

C'est donc qu'à l'évidence, ce moyen de communication et de diffusion, sa pratique et sa maîtrise, ouvraient à la création sonore et à une musique nouvelle.

Mais avant cela, au commencement de la radio qui ne connaissait que le disque comme matière-support et le direct à l'antenne, la répartition des rôles des différents protagonistes a partagé les champs d'exploration et de découverte. Il y avait :

- les ingénieurs radio qui travaillaient dans le champ de l'électronique. Ainsi nombreux furent-ils à créer des instruments électroniques (Theremin, Martenot, Bertrand, Givelet, Bethenod…).

- les techniciens preneurs de sons qui dès 1925 gravèrent électriquement les disques (brevet Columbia / Victor) et créèrent les techniques de l'art du son. Ces techniques appliquées au cinéma, au disque et à la radio constituèrent un corpus général nourri des avancées spécifiques liées aux avancées technologiques des différents domaines, disque, cinéma et radio (qualité, puissance, maniabilité, portabilité…).

- les créateurs, inventeurs de formes et de mises en son diverses.

Bien évidemment, ce sont à ces deux derniers que nous sommes redevables d'avoir constitué et transmis un corpus pour une maîtrise du sonore. Et ce sont encore leurs deux qualités qui fondent notre qualification de compositeur électroacoustique, quand bien même nos outils, nos instruments ont changé et continuent d'évoluer.

En 1948, puisque c'est toujours de cette date qu'il s'agit et non des développements ultérieurs sinon les quelques années qui suivirent, le studio de musique électroacoustique (concrète ou électronique) était dans la radio, constitué des équipements radios (enregistrement-diffusion-maintenance).
Il fallait les " détourner ", les " désaxer ", les créateurs s'en chargèrent. Mais pour les circonvenir, il fallait retourner l'usage commun en un usage nouveau. Il fallait appliquer les mêmes savoirs, les mêmes techniques manipulatoires, connaître toutes les ruses du métier pour en faire des muses. Et pour les retourner, il suffisait d'inverser la pratique de l'écoute, qui, plutôt que d'être cadrée sur le rapport à la vérité de la reproduction, sur l'obsession à cacher le trucage et la manipulation pour ne faire entendre qu'un réel conforme et faire accroire à une fidélité, devenait libre et attentive au son, à la vie, aux accidents du son, ouverte à " l'océan des sons ". Ainsi pouvait être découvert, mis à jour, un autre monde pour en construire un nouveau, une musique nouvelle, un nouvel espace musical.

Ce retournement fut l'œuvre au cours des ans de compositeurs de tous pays. La radio avait élevé au degré de l'art, la connaissance et le jeu, la pratique du son, tant technique (prise de son, espace, montage, collage, pré-mixage, traitement, copie, mixage et conservation) malgré les supports et moyens de l'époque que créatif et esthétique (mise en sons, mise en ondes, c'est-à-dire mise sur la scène sonore du haut-parleur, rapport intime au public, jeu avec le temps direct et différé, et tout l'argumentaire rhétorique du sonore).

Deux apports, certes parmi tant d'autres, essentiels pour nous, fermeront ce chapitre :

- l'écoute sans aucun référent " matériel " et temporel conséquemment. Un disque, un CD d'aujourd'hui (*digression : CD qui, à la pointe actuelle de l'évolution, relève de la technique de l'enregistrement optique, technique développée dans les commencements de l'enregistrement au cinéma mais qui ne fut pas utilisée par l'industrie musicale car à l'époque peu performante)* diffusé sur une chaîne n'est qu'audible, et hormis la pochette, non visuel. Mais cet enregistrement optique des premiers âges ouvrait la voie de l'avenir, car dès l'origine marquée du principe dynamique et vivant : la conversion. Les découvreurs et les prospecteurs en furent notamment G. Bell et S. Tainter (Photophone 1880), C.E. Fritz, Saint Georges, W. Duddel, E. Ruhmer (1902)). Pour être lus, c'est à dire entendus, un disque, un CD sont mis en mouvement, l'un doté d'une rotation et l'autre d'un défilement visible, mais sans relation à la musique. En radio, le son surgit invisible d'une boîte fixe. Il en est de même dans nos concerts, les haut-parleurs étant fixes mais les sons libres et agiles.

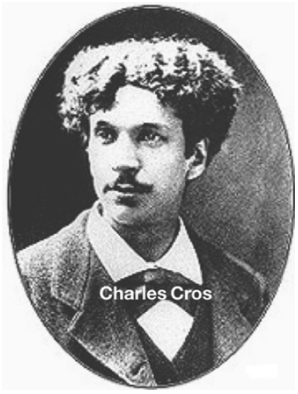
- la construction de l'espace dans l'imaginaire : d'une musique enregistrée d'instruments connus, le disque donne l'illusion de leur transport chez soi et que l'espace de la musique se "reproduit " dans l'espace de son salon. Il me semble que la radio est à l'inverse, et que c'est soi-même qui y va, ailleurs et là-bas et non pas qu'elle vient ici. Ce " y " est tout le problème et le merveilleux. Car ce "y" reste une idée, au mieux une évocation, souvent un souvenir.

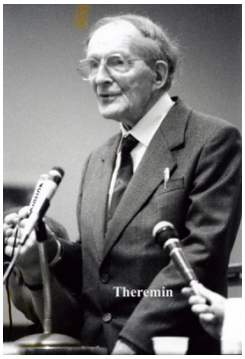
L'immatérialité de son transport nous fait contourner le miroir. (Narcisse s'admirait dans l'onde immobile). Ainsi pour bien entendre, là où l'on écoute, par l'imaginaire nous nous projetons dans l'espace du son. Il en est de même dans nos concerts.

En 1938, par sa célèbre émission " La Guerre des Mondes ", O. Wells n'a pas fait débarquer les martiens aux Amériques, il a transporté les auditeurs là où étaient les martiens, dans leur imaginaire. Cela est fondamentalement la radio, la leçon de la radio. Ayant appris à écouter, les compositeurs apprirent à quitter la version et investir le thème. Ils apprennent encore.
La radio a fait germer cela, a permis tout cela. Aujourd'hui, il en serait bien autrement. Mais à cette époque ce qui a été dit a été fait...

Et pour en revenir et finir avec l'aventure musique, je citerai P. Schaeffer qui dans son introduction à la Musique Concrète, dubitatif, s'interrogeait :*" J'écris ces lignes à l'orée du demi-siècle. Trop de choses sont arrivées ces derniers temps pour que nous soyons trop affirmatifs. Qui nous dit que durant ces cinquante années une nouvelle musique ne se soit pas mise à s'inventer ? Nous n'en sommes pas encore tellement sûrs. Nous l'avons appelé musique concrète… "*
Nous en sommes absolument sûrs. Cela porte un très beau nom : musique électroacoustique et cela s'appelle l'aurore.

© Christian Clozier, 1997 complété 2020





1 - Peter ZINOVIEFF **2** - Edouard ARTEMIEV **3** - Josef PATKOWSKI
4 - Pierre BOESWILLWALD **5** - Christian CLOZIER
6 - Jean-Etienne MARIE **7** - Gerald BENNETT **8** - Hugh DAVIES
9 - Natalia THEREMIN **10** - Leo THEREMIN **11** - Robert MOOG
12 - Michel WAISVISZ **13** - Jon APPLETON **14** - Oskar SALA
15 - Sten HANSON **16** - Françoise BARRIERE
17 - Sydney ALONSO **18** - Luis-Maria SERRA **19** - Don BUCHLA.

Nombre de compositeurs et chercheurs, nommés dans le texte précédent, participèrent aux Symposiums de Bourges. 1989-1990-1991.
A vous de les retrouver.

Ci-contre, de gauche à droite :
Zoltan PONGRACZ, Hugh DAVIES, Lucien GOETHALS,
Pierre BOESWILLWALD, Juan BLANCO, Tom OBERHEIM,
Pierre SCHAEFFER, Robert MOOG (derrière), Jose-Vincente ASUAR,
Max MATHEWS, Hans-Peter HALLER (derrière), Francisco KRÖPFL,
Abraham MOLES, Otto LUENING, Jon CHOWNING,
Christian CLOZIER, Peter ZINOVIEFF, Jean-Claude RISSET.