

UNESCO

2004-2005

Séminaire théorique

***Introduction à l'histoire et à l'esthétique des musiques
électroacoustiques***

Bruno Bossis

Session 5 :

La vocalité artificielle

Conseils

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La vocalité artificielle dans l'imaginaire des romanciers

Dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, le thème de la machine apparaît souvent dans les œuvres littéraires, notamment en France. Si Emile Zola en propose une image sociale dans les *Rougon-Macquart*, Jules Verne transforme la machine en objet de rêve. Elle devient ainsi source d'images fantastiques et génératrice de formidables épopées.

Dans *Le Château des Carpathes* (1892) de Verne, le baron de Gortz tente de faire revivre la cantatrice Stilla qu'il a follement aimée. Avec l'aide de son âme damnée, il invente un simulacre produit par un artifice optique et un phonographe qui reproduit la voix de la cantatrice. En effet, le baron a conservé l'enregistrement de la cantatrice au moment de sa mort, alors qu'elle chantait au théâtre San Carlo de Naples. Lorsque l'appareil est brisé, l'âme de Stilla semble s'envoler pour la seconde fois.

L'Eve future (1886) de Auguste Villiers de l'Isle-Adam transcende la technique elle-même dans une quête vers un idéal perdu. Construction physique chez Zola, œuvre de l'imagination chez Verne, la machine devient métaphysique chez Villiers de l'Isle-Adam. Ce dernier a emprunté à une brochure de vulgarisation de Pierre Guichard sur le phonographe la description du laboratoire d'Edison et l'apparence de l'ingénieur américain. Dans la poitrine de l'Andréide Hadaly, deux phonographes d'or, tournant perpétuellement, déroulent des feuilles d'étain sur lesquelles sont gravées des paroles. A la beauté seulement charnelle et singulière du modèle (Alicia Clary, une chanteuse lyrique), l'automate ajoute l'absolu de l'idéal universel. Mais la fin du roman obéit à la tradition. L'humanité ne peut sortir de sa condition. Hadaly est engloutie dans le naufrage du navire la transportant. Toute forme de vie artificielle doit finalement être anéantie. Dès 1874, *La Machine à gloire* du même auteur dénonçait les applications malfaisantes de la science. A travers les bouches des petits amours des balcons d'un théâtre, cette machine pouvait lancer automatiquement des bravos et des lazzi selon la volonté de celui qui déboursait l'argent nécessaire.

Dans l'imaginaire véhiculé par ces œuvres littéraires, l'objet technique est l'intermédiaire entre le rationnel, la science, et le merveilleux, la voix artificielle. Celle-ci transfigure le corps humain, elle en étend les possibilités, mais, machinique, elle étouffe toute poésie. Ambiguë, elle semble à la fois voiler et dévoiler le pouvoir de la voix.

Les précurseurs

Dès les débuts du phonographe dans les années 1877-1878, les inventeurs se sont préoccupés de l'enregistrement de la voix. Les personnages célèbres et les témoignages de la vie quotidienne ont retenu toute l'attention des premiers utilisateurs de cette invention, de la même façon que Nadar avait publié à partir de 1854 une série de portraits de célébrités contemporaines.

La première trace de l'utilisation du phonographe à des fins de conservation de la voix date de 1898¹. Cette année là, l'helléniste Hubert Pernot² enregistre sur cylindres des airs de danse et des mélodies populaires sur l'île de Crète³. Une partie de ses enregistrements seront transcrits sur partition par le compositeur Paul Le Flem. Elles serviront finalement de modèle aux *Cinq mélodies populaires grecques* (1906-1909) de Maurice Ravel.

A partir de 1905, Béla Bartók et Zoltán Kodály s'emparent de l'invention pour réaliser le collectage. Pour la première fois, les musiciens effectuent eux-mêmes le collectage sur le terrain avec un appareil enregistreur. Mais il ne s'agit que de conserver un matériau vocal préexistant.

Pourtant, le précurseur d'un art sonore basé sur la manipulation de l'enregistrement n'est pas un musicien, mais un poète⁴. En 1911, le linguiste français Ferdinand Brunot fonde les Archives de la parole⁵ pour recueillir l'enregistrement de voix célèbres et celles collectées dans les provinces françaises. Guillaume Apollinaire participe à des séances d'enregistrement en Sorbonne à Paris. Il prend conscience de l'intérêt des enregistreurs pour la création artistique et imaginera en 1914 une polyphonie poétique. Il nomme « simultanésisme » cette diction à haute-voix de la poésie sur différentes couches sonores.

En 1932, Kurt Switters enregistre sa *Ursonate (Die Sonate in Urlauten)*, une composition sonore construite uniquement à partir de la diction d'un texte comprenant un très grand nombre d'onomatopées. L'œuvre comprend quatre mouvements dont le premier est un rondo construit sur quatre motifs.

Ces expériences devancent les nombreux courants relevant de la poésie sonore qui émergeront pendant le XX^e siècle.

¹ Bruno Bossis, « Sources populaires et composition, de l'érudition au génie créateur. L'exemple des mélodies grecques chez Bourgault-Ducoudray et Ravel », *Ostinato Rigore*, numéro thématique sur Maurice Ravel, à paraître en 2005.

² Helléniste français, Pernot (1870-1946) a dirigé des missions de collectage pour le Musée de la parole et du geste. Sa bibliothèque personnelle sera à l'origine du noyau de la Bibliothèque d'études néo-helléniques de l'Université Paris IV-Sorbonne.

³ Ces cylindres seront malheureusement « rabotés » et disparaîtront dans les années 1930.

⁴ Marc Battier, « De la phonographie à la lutherie numérique. L'épiphanie du son artificiel », dans *Actes des Neuvièmes Journées d'Informatique Musicale*, Marseille, 29-30-31 mai 2002, p. 1-4.

⁵ <http://gallica.bnf.fr/ArchivesParole/>

La poésie sonore

La violence verbale d'Antonin Artaud a laissé des traces dans le style volontiers provocateur des poètes sonores. Pour le compositeur français François-Bernard Mâche, les cris d'Artaud dans son émission *Pour en finir avec le jugement de Dieu* (1948)⁶ ont montré un témoignage bouleversant du refus des limites de la condition humaine.

Egalement héritière du Futurisme, de Dada, du Surréalisme et du Lettrisme, la poésie sonore n'a jamais constitué un groupe, mais il est commode de désigner ainsi les multiples expériences des poètes s'exprimant, non par la diffusion d'un texte, mais par le son de leur voix. De la même façon que le poète avait jadis profité de l'invention de l'écriture puis de l'imprimerie pour développer un art poétique différent de celui des traditions orales, les poètes sonores découvrent la puissance expressive liée à l'enregistrement ou à l'amplification de la voix.

Vers la fin des années 1950, Henri Chopin s'appuie sur les premières expériences des musiciens concrets pour tenter de « sortir la poésie de la page⁷ ». Les progrès technologiques permettent alors aux poètes de s'exprimer directement avec leur voix en la captant et en la transformant avec des appareils d'enregistrement. Dans l'une de ses premières poésies sonores diffusées, *Pêche de nuit* (1957)⁸, il suggère avec un micro (parfois placé sur les lèvres) et un magnétophone (permettant des enregistrements superposés) les bruits de la mer et d'un bateau de pêche.

Le paysage de la poésie sonore s'étendra rapidement dans une prolifération de courants, de mouvements et d'appellations comme le « Lautgedicht », l'« art acoustique », l'« ultra-lettrisme », la « poésie électronique », la « text-sound composition », la « poésie phonétique » ou la « poésie action ». La poésie sonore n'est pas un courant artistique obéissant à une esthétique déterminée ou à une évolution linéaire. Ce foisonnement créatif a été décrit par Henri Chopin, l'un de ses principaux acteurs, dans le livre *Poésie sonore internationale*⁹.

Utilisant les mêmes appareils que la vocalité artificielle entendue dans le cadre de la musique concrète, il est pertinent de se demander en quoi la poésie sonore s'en différencie.

⁶ Antonin Artaud, *Pour en finir avec le jugement de Dieu*, enregistrement de la Radio-Diffusion Française, novembre 1947, interdit de diffusion, dans *Futura, Poesia sonora*, CD n° 3, Milano, Cramps Records, CRSCD093, 1978. Texte édité ensuite sous le même titre, Vénissieux, Les Editions de la Mauvaise Graine, 1998.

⁷ Vincent Barras, « Poésie post-sonore : paysage fin de siècle », *Dissonances*, Association Suisse des Musiciens, n° 55, février 1988, p. 21.

⁸ Henri Chopin, CD, *Son@rt*, 022, 2001.

⁹ Henri Chopin (sous la direction de), *Poésie sonore internationale*, Paris, Jean-Michel Place, 1979.

Entre poésie et musique

La musique concrète et plus largement la musique électroacoustique peut se définir comme un art de combiner les sons. De son côté, le texte poétique contient sa propre musique. Puis, dans la seconde moitié du XIX^e siècle, l'émergence de techniques d'enregistrement et de transformation du son a préparé le terrain à un rapprochement plus radical de la poésie et de la musique. Pour la première fois, les créateurs ont bénéficié d'outils permettant une véritable écriture du son. Si la musique concrète transforme le créateur en véritable sculpteur de sons, le poète sonore franchit le pas d'une oralité *a priori*.

Dans les arts contemporains, les frontières entre les domaines sont devenues de plus en plus poreuses. Les machines sont sans doute l'un des principaux vecteurs de cette transversalité. Lorsque le créateur travaille avec l'ordinateur, il manipule des données numériques dont la neutralité objective favorise les croisements. Par ailleurs, les supports de la poésie sonore et de la musique électroacoustique sont identiques. Elles peuvent toutes deux prendre vie et être diffusées sur des bandes magnétiques ou des mémoires numériques. Lars Gunnar Bodin, compositeur qui s'est intéressé également au jazz et aux arts plastiques, a été un membre actif du festival suédois de text-sound composition Fylkingen. Sa pièce *Embart för Kerstin* (pour bande et voix, 1979)¹⁰ fait entendre des paroles traitées en polyphonie dans une forme musicale.

En sortant des livres, la poésie a pris possession de caractéristiques musicales comme le timbre de la voix, l'espace et la polyphonie des textures.

Les collaborations des poètes sonores avec les musiciens sont nombreuses et, selon William Burroughs : « [...] la question est ouverte de savoir quelle démarcation établir entre musique et poésie [...] »¹¹. Certains poètes sonores sont musiciens. En 1926, Michel Seuphor invente la « musique verbale » et quatre ans plus tard, il accompagne la poésie phonétique avec le Russolophone de Luigi Russolo. Par contre, il n'y eut jamais de collaboration entre Chopin et Schaeffer. Chopin regarda toujours d'un œil critique l'idée de Schaeffer d'objectiver les sons concrets, y compris la voix, en les transformant en matériau permettant de concevoir une structure musicale abstraite.

Pourtant, dès 1966-67, Hugh Davies, travaillant au GRM (Groupe de Recherches Musicales) à la rédaction du *Catalogue International de Musique Electronique*¹² publié en 1968, y inclut toutes les poésies sonores fixées sur bande magnétique. En effet, les équipements et les processus étaient semblables et les studios souvent les mêmes.

¹⁰ *The pioneers*, CD, Phono Svecia, PSCD 63, 1992.

¹¹ William Burroughs, « An introductory text for Henri Chopin's book on "Poésie Sonore" », traduction de l'anglais par Jean Chopin, dans Henri Chopin (sous la direction de), *Poésie sonore internationale*, Paris, Jean-Michel Place, 1979, p. 9.

¹² Hugh Davies, *Catalogue International de Musique Electronique*, Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, USA, 1968.

Musique analogique et vocalité artificielle

Le premier exemple de vocalité artificielle au sein de la musique concrète se rencontre dans l'*Etude aux casseroles* (pour bande seule, 1948)¹³ de Pierre Schaeffer. Un disque contenant la voix de l'acteur français Sacha Guitry lui sert de matériau de base. L'enregistrement ayant été interrompu par la toux d'une script, le disque avait été mis au rebut puis trouvé par hasard par le compositeur. Deux boîtes roulantes introduisent les éléments vocaux. La seule transformation subie par la voix est le découpage en fragments sonores parfois polysémiques ou asémantiques. Le procédé bien connu du sillon fermé fait entendre des boucles vocales. Pour Schaeffer, la provenance humaine à la fois sous-jacente et lointaine rend les objets sonores qui en sont issus particulièrement intéressants.

L'année suivante, Pierre Henry arrive au studio de Paris et collabore avec Pierre Schaeffer à la composition de la *Symphonie pour un homme seul* (pour bande seule, 1949-1950)¹⁴. Cette fois, la vocalité est réduite au bruit du souffle. Les œuvres intégrant la voix et ses avatars machiniques se multiplieront ensuite au GRMC¹⁵ puis au GRM¹⁶.

Pendant ce temps, le studio de Cologne, s'il est d'abord axé sur les sons électroniques, ne rejette pas pour autant le matériau vocal. *Gesang der Jünglinge* (pour bande seule, 1955-1956)¹⁷ de Karlheinz Stockhausen montre très tôt l'intérêt du compositeur allemand pour la fusion entre les sons synthétiques et ceux issus de la nature. Avec l'aide de Koenig, il parvient à rapprocher d'une part les voyelles des sons obtenus par la superposition de sons sinusoïdaux, et d'autre part les consonnes avec les bruits filtrés. La volonté affichée par le compositeur est d'obtenir une texture d'une grande homogénéité de laquelle émerge la voix de telle façon qu'elle demeure compréhensible, ou au contraire qu'elle devienne un élément purement sonore.

Dix ans plus tard, Stockhausen transforme en direct les quatre pupitres du chœur de *Mikrophonie II* (pour chœur, orgue Hammond et quatre modulateurs en anneau, 1965)¹⁸. Cette fois, le timbre de l'orgue modifie les voix jusqu'à rassembler la nature physiologique et l'artificialité en un continuum de timbre.

Dépassant également les cloisonnements entre les sons électroniques et la voix concrètes, les recherches de Luciano Berio au studio de Milan aboutissent en 1958 à une première œuvre entièrement construite sur des transformations de la voix parlée : *Thema, omaggio a Joyce* (pour bande seule, 1958)¹⁹. Cette pièce sera suivie d'*Invenzione su una voce* (pour bande seule) de Maderna en 1960, de *Visage* (pour bande seule) de Berio en 1961 puis de *Rire* (pour bande seule) de Maderna en 1962, trois œuvres disponibles sur le même Cd que *Thema, omaggio a Joyce*.

¹³ Pierre Schaeffer, *l'œuvre musicale*, INA, 292 572, Ina C 10006/7/8, ADD 672, EMF CD 010, 1998.

¹⁴ *Musique de notre temps, Repères 1945/1975*, CD, Adès, 14 122, 1988.

¹⁵ Groupe de Recherche de Musique Concrète de 1951 à 1958.

¹⁶ Groupe de Recherches Musicales depuis 1958.

¹⁷ *Stockhausen 3, Elektronische Musik 1952-1960*, Kürten (Allemagne), K. Stockhausen, 1996.

¹⁸ *Stockhausen 9, Mikrophonie I, Mikrophonie II, Telemusik*, Kürten (Allemagne), K. Stockhausen, 1995.

¹⁹ *Berio/Maderna*, CD, Acousmatrix 7, BV HAAST, CD 9109, 1991.

Le numérique

Le principe de l'échantillonnage numérique représente une révolution technologique sans précédent. Les programmes issus de la famille *Music* de Max Mathews permettent la synthèse directe par ordinateur, y compris les sons vocaux. Il en est de même de la 4X de l'Ircam jusqu'au début des années 1990 et de l'UPIC de Xenakis. Différentes méthodes générales de synthèse sont employées, comme les synthèses additive, soustractive, par modulation de fréquence, granulaire ou par prédiction linéaire (LPC²⁰). L'analyse/synthèse FFT²¹ a également été mise à profit par les scientifiques et les compositeurs.

Cependant, ces outils logiciels et matériels n'étant pas conçus spécialement pour la synthèse et la transformation de la voix, des recherches plus centrées sur la vocalité ont été menées pour améliorer les résultats.

MUSSE²² est un synthétiseur formantique spécialisé dans la production de signaux vocaux. Analogique à sa naissance dans les laboratoires du KTH²³ à Stockholm sous l'impulsion de Johan Sundberg, le système devient numérique en 1991. Tous les paramètres de la vocalité artificielle sont alors contrôlés en temps réel. Un ensemble complexe de règles déduites de l'étude de la voix naturelle simulent les variations de la parole, du chant, et même de la voix diphonique.

Les FOF²⁴, sont des fonctions assurant la production des zones particulièrement énergétiques dans le spectre de la voix : les formants. Le programme CHANT²⁵, issu de VOICE, utilise cette méthode. Les recherches commencent en décembre 1978 à l'Ircam avec Gerald Bennett, Johan Sundberg et Xavier Rodet. Véritablement développé à partir de 1980, le programme CHANT connaît immédiatement un certain succès. John Chowning le fait installer en 1981 sur la *Samson-Box* du CCRMA²⁶ de l'université de Stanford. Toujours au début des années 1980, CHANT est implémenté sur un ordinateur VAX de l'EMS²⁷ à Stockholm. Sans cesse amélioré, il acquiert en 1986 un environnement plus convivial avec des bibliothèques de processus musicaux : FORMES.

Les premières compositions d'envergure utilisant CHANT datent des années 1980. Les plus célèbres sont sans doute *Mortuos Plango, Vivos Voco* (pour bande seule, 1980)²⁸ du compositeur anglais Jonathan Harvey, *Chréode I* (pour bande seule, 1983)²⁹ de Jean-Baptiste Barrière et *Les Chants de l'amour* (pour 12 voix mixtes et bande)³⁰ de Gérard Grisey.

²⁰ *Linear Predictive Coding*.

²¹ *Fast Fourier Transform*.

²² *Music and Singing Synthesis Equipment*.

²³ L'institut royal de technologie.

<http://www.kth.se/eng/>

²⁴ Fonctions d'Onde Formantique.

<http://www.mti.dmu.ac.uk/EARS/Data/node319.html>

²⁵ <http://musicweb.koncon.nl/ircam/en/artificial/chant.html>

²⁶ *Center for Computer Research in Music and Acoustics*.

<http://ccrma.stanford.edu/>

²⁷ Electroacoustic Music in Sweden.

²⁸ *Dufourt, Fernyhough, Harvey, Höller*, Erato, ECD 88261, 1984-1985.

²⁹ *Computer Music Currents 4*, Wergo, WE 202450, LC 0846, 1989.

<http://www.music.columbia.edu/masterpieces/notes/barriere/more.html>

³⁰ Inédit.

Instrumentalisation de la voix

La voix est issue du corps. Elle possède ses propres limites dans tous les paramètres acoustiques et musicaux. La vocalité artificielle, en externalisant le lieu de production du signal vocal vers des dispositifs technologiques, brise ces limites.

La simulation et la transformation avec des machines ôtent la relation directe et instantanée entre deux êtres humains : le locuteur et l'auditeur. Comme dans les hallucinations auditives, la vocalité artificielle peut correspondre à une personne absente ou imaginaire. L'illusion est donnée par une fausse apparence ou une interprétation erronée. Lorsque le timbre proposé par le compositeur est suffisamment proche de la voix ou masqué par d'autres sons, la perception est trompée de multiples façons : entre voix et non-voix, entre voix naturelle et voix de synthèse, etc.

Le temps de la parole est libéré de l'échelle orientée du temps vécu. La parole peut être gelée sur une voyelle ou une consonne, donnant parfois lieu à de véritables accords par prolifération des points de blocage. Elle peut également revenir en arrière, défiant la linéarité et la directionnalité temporelle. *Vue sur Tower Bridge, détail*³¹ du collectif Un Drame Musical Instantané illustre cet étonnant phénomène. Cette œuvre a été présentée à Grenoble au cours du festival de musique contemporaine les « 38^e Rugissants » de 1993. Le matériau échantillonné se compose d'une banale leçon d'anglais sur disque et d'un enregistrement de *pipe-band*. Le processeur numérique permet de bloquer de façon récurrente la voix du professeur d'anglais sur un son pourvu d'une hauteur précise. Soudain, la voix parlée devient un son musical. La transformation ne s'arrête pas là puisque la leçon d'anglais continue et génère d'autres notes de façon à former un accord. La voix parlée se projette harmoniquement dans un accord de bourdons de cornemuse.

Par ailleurs, comme dans les tableaux peints avant la prise en compte de la perspective ou après sa remise en cause par les cubistes, le point de vue n'est plus obligatoirement unique. La voix ne provient plus d'un corps possédant une situation singulière dans l'espace, mais elle peut circuler autour de l'auditeur ou provenir de plusieurs diffuseurs à la fois. L'opéra *K.*³² de Philippe Manoury, créé en mars 2001 à l'Opéra Bastille de Paris³³, est basé sur la nouvelle de Franz Kafka : *Le Procès*. Un chœur virtuel y est traité par un effet tournant proche de celui qui est produit par les haut-parleurs Leslie et spatialisé en toupies traversant la salle. La foule, formée d'une prolifération de clones vocaux, envahit entièrement l'espace par tournoisements. Elle procède par étouffement.

Plus généralement, la voix machinique représente une extension du domaine de la vocalité naturelle. Par exemple, la virtuosité, l'étendue et la puissance du signal ne sont plus astreintes aux caractéristiques mécaniques du corps humain. Prouesse technique plus qu'œuvre d'art, la musique devenue populaire du film *Farinelli*³⁴ de Gérard Corbiau est l'occasion d'une expérience sans doute unique. Rappelons qu'en raison de la très grande

³¹ *Vue sur Tower Bridge, détail*, 1992, CD : *Festival des 38^{èmes} rugissants*, L'empreinte digitale, ED 13027, HMCD 90, 1993.

³² Inédit.

³³ Marc Battier, « L'opéra et les technologies du son artificiel », *Analyse musicale*, n° 45, novembre 2002, p. 23-32.

³⁴ *Farinelli*, bande originale du film, CD, Auvidis Travelling, K 1005, AD 100, 1994.

étendue de la voix du castrat, le choix technique des équipes de l'Ircam s'est porté sur la fusion de deux voix proches par leur vibrato et leur articulation. Les spectateurs du film ont donc entendu une voix à la fois simple et double. La perception était trompée.

Enfin, la voix de la machine peut être assimilée au son d'un instrument de musique. La frontière entre voix et non-voix devient floue et le contrôle musical de la technologie est plus proche de celui d'un instrument de musique traditionnel que de l'organe phonatoire. Loin des sensations intimes du chanteur, les perceptions et les actions de l'interprète éventuel se rapportent alors à des interfaces gestuelles comme les potentiomètres, les écrans d'ordinateur ou de nombreux capteurs favorisant l'interactivité.

Discographie

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

Berio/Maderna, CD, Acousmatrix 7, BV HAASST, CD 9109, 1991.

Computer Music Currents 4, Wergo, WE 202450, LC 0846, 1989.

Dufourt, Ferneyhough, Harvey, Höller, Erato, ECD 88261, 1984-1985.

Futura, Poesia sonora, CD n° 3, Milano, Cramps Records, CRSCD093, 1978.

Henri Chopin, CD, Son@rt, 022, 2001.

Musique de notre temps, Repères 1945/1975, CD, Adès, 14 122, 1988.

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

Pierre Schaeffer, l'œuvre musicale, INA, 292 572, Ina C 10006/7/8, ADD 672, EMF CD 010, 1998.

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

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

The pioneers, CD, Phono Svecia, PSCD 63, 1992.

Vue sur Tower Bridge, détail, 1992, CD : *Festival des 38^{èmes} rugissants*, L'empreinte digitale, ED 13027, HMCD 90, 1993.

Bibliographie

ARTAUD, Antonin, *Pour en finir avec le jugement de Dieu*, enregistrement de la Radio-Diffusion Française, novembre 1947, interdit de diffusion, dans *Futura, Poesia sonora*, CD n° 3, Milano, Cramps Records, CRSCD093, 1978. Texte édité ensuite sous le même titre, Vénissieux, Les Editions de la Mauvaise Graine, 1998.

BARRAS, Vincent, « Poésie post-sonore : paysage fin de siècle », *Dissonances*, Association Suisse des Musiciens, n° 55, février 1988, p. 21.

BATTIER, Marc, « De la phonographie à la lutherie numérique. L'épiphanie du son artificiel », dans *Actes des Neuvièmes Journées d'Informatique Musicale*, Marseille, 29-30-31 mai 2002, p. 1-4.

BATTIER, Marc, « L'opéra et les technologies du son artificiel », *Analyse musicale*, n° 45, novembre 2002, p. 23-32.

BOSSIS, Bruno, *La voix et la machine*, Collection Estheticæ, Rennes, PUR, à paraître en 2005.

BOSSIS, Bruno, « Sources populaires et composition, de l'érudition au génie créateur. L'exemple des mélodies grecques chez Bourgault-Ducoudray et Ravel », *Ostinato Rigore*, numéro thématique sur Maurice Ravel, à paraître en 2005.

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

CHOPIN, Henri, sous la direction de, *Poésie sonore internationale*, Paris, Jean-Michel Place, 1979.

DAVIES, Hugh, *Catalogue International de Musique Electronique*, Cambridge (Massachusetts), The MIT Press, USA, 1968.

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

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

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