

## La vocalité artificielle : un portrait en musique.

Bruno Bossis<sup>1</sup>

Université de Haute-Bretagne Rennes 2

Université Paris IV-Sorbonne

bruno.bossis@uhb.fr

### Résumé

*L'art du portrait peut se définir comme une rencontre privilégiée entre le peintre et son modèle. Pourtant, dans tous les cas, le modèle est distancié. Il n'est présent que par analogie, par ressemblance. La vocalité artificielle, à la fois réalité acoustique entendue objectivement et créatrice de sensations subjectives et fluctuantes, relève d'un portrait en musique. Figure allégorique de l'humanité, elle est souvent mise à contribution, à travers équivoque et illusion, pour exprimer l'indicible.*

### Introduction

« C'est un péché capital pour le peintre de faire des visages qui se ressemblent, et de même la répétition des gestes est un grand défaut.<sup>2</sup> »

Le portrait est un art qui, comme la peinture en général, se prête à de multiples spéculations, les notes jetées par Léonard de Vinci vers 1490<sup>3</sup> attestant déjà de cette préoccupation. Pour Léonard, la peinture est l'accomplissement suprême de l'activité spirituelle. Dans ses déclarations théoriques alternent la conviction qu'il faut adhérer à l'apparence et l'invitation pressante à remonter aux lois qui gouvernent les objets observés. Le peintre oscille entre la passivité de l'observateur neutre, quasi scientifique, et l'activité sélective de celui qui analyse et qui ressent, qui est touché dans son âme. C'est ainsi que Léonard de Vinci prête à son art toute la dignité de l'humanité universelle, entre attention et imagination. Le portrait n'est pas seulement modélisation d'un sujet, il tente également l'impossible représentation de l'infinité des formes et des vies, et de leur subtilité.

Rassemblant des manifestations sonores faisant appel à des techniques indépendantes du corps, la vocalité artificielle rappelle pourtant d'une façon ou d'une autre la voix humaine. Elle en brosse le portrait et dévoile la singularité de l'individu en le mettant en scène. Machinique ou rendue plus ou moins artificielle, elle prend ses distances vis-à-vis du locuteur comme le portrait pictural s'éloigne du modèle tout en le représentant grâce à l'art du peintre. Un simulacre, une apparence sensible se donne parfois pour la réalité.

Mais pourquoi parler de vocalité artificielle au lieu de voix artificielle ? Parce que la voix synthétique n'est pas la seule manifestation de phénomènes sonores issus de la machine et possédant une apparence vocale. Tout ce qui ressemble à la voix n'est pas obligatoirement la voix. Autrement dit, si la voix peut se définir comme un ensemble de sons produits par un organe du corps, la vocalité est une qualité faisant ressembler des sons à une ou des voix. La vocalité est le caractère de ce qui est vocal, la nature vocale de ce qui est entendu.

La distance entre le portrait et son modèle, entre la vocalité artificielle et la voix naturelle peut-elle être mesurée à l'aune de la démarche du portraitiste ? Existe-t-il une dialectique entre vocalité artificielle et voix humaine ? Et de quel ordre serait cette dialectique ? Esthétique ? Stylistique ? Ou simplement induite par l'évolution technologique ? En résumé, l'irruption de la vocalité artificielle a-t-elle donné lieu à l'émergence de nouveaux enjeux ? Autant de questions passionnantes mais difficiles. Du modèle à son portrait, la métaphore picturale fournit un fil conducteur extrêmement fertile par la dialectique qui lui est associée.

---

<sup>1</sup> Bruno Bossis est PRAG à l'Université Rennes 2, musicologue du Groupe d'Analyse Hypermédia de l'Ircam, chargé de cours et doctorant à l'Université Paris IV-Sorbonne sous la direction de Marc Battier.

<sup>2</sup> Notes manuscrites de Léonard de Vinci, rassemblées et traduites par André Chastel sous le titre *Traité de peinture*, Paris, éditions Berger-Levrault, 1987, p. 118.

<sup>3</sup> Cf. note précédente.

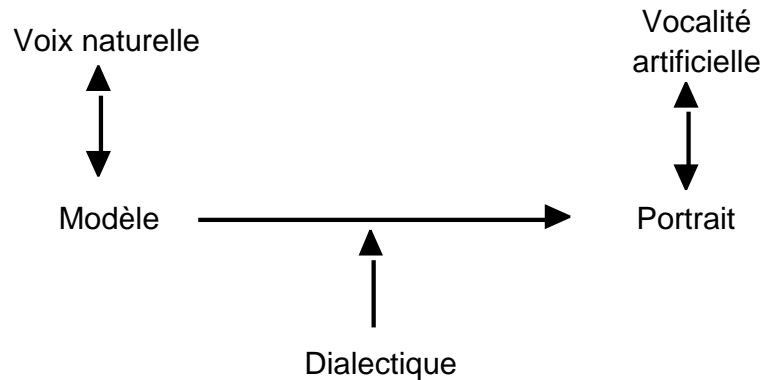


Figure 1 : Du modèle à son portrait

## 1. Modèle

Tout modèle peut se définir comme une source servant d'objet d'imitation afin de générer ou reproduire quelque chose. Il est stochastique chez Xenakis, algorithmique chez Pierre Barbaud, timbrique pour les compositeurs spectraux, tiré de la nature chez Messiaën et Mâche. Le concept même de vocalité artificielle renvoie à l'idée de modèle. Afin de pouvoir dire d'un signal sonore artificiel qu'il fait partie du domaine de la vocalité, la référence est bien sûr la voix naturelle<sup>4</sup>. Dans l'art du portrait, le modèle est la personne qui pose devant le peintre. A travers sa simplification exemplaire, le résultat devient un prototype primordial, un archétype. En paraphrasant Magritte, nous pourrions décrire le portrait par la sentence : "Ceci n'est pas un modèle".

Une mise en abîme vient immédiatement à l'esprit. Elle consiste à peindre le portrait. Dans une école de peinture, le modèle est aussi le tableau que les étudiants imitent, sorte de méta-portrait. Autre cas de figure, l'acte de peindre devient le sujet du portrait. *Les Ménines* de Vélasquez nous montrent le peintre devenu modèle parmi ses modèles. Une apparente spontanéité renouvelle, par un réseau d'allusions et d'ambiguïtés subtiles, un jeu intellectuel raffiné, une méditation sur la magie de l'art, créateur à la fois de réalité et d'illusion. Dans tous les cas, le modèle est distancié. Il n'est présent que par analogie, par ressemblance. De même, la modélisation entraîne une objectivation de la voix. Cette dernière est décorporéifiée, phénomène encore accentué lorsque le support est dématérialisé comme dans les processus numériques. L'abstraction de la voix devient encore plus évidente et indépendante de sa réalité corporelle.

Si le modèle vocal propose au compositeur un archétype musical extrêmement riche, il n'est pas utile de rappeler ici la complexité de l'acoustique de la voix et sa valeur affective, le compositeur, confronté à cette abondance, ne peut que faire des choix. Choix qui déterminent une volonté compositionnelle et donnent naissance à un style. La modélisation permet de simuler le processus musical dans son ensemble en le réduisant aux paramètres nécessaires. Il s'agit d'une approximation de la réalité musicale, d'un compromis dans la conformité au phénomène souhaité. Et ce compromis, évidemment subjectif, est significatif.

### 1.1. Le matériau vocal comme modèle

Chacun sait que la voix est l'ensemble des sons produits par la mise en œuvre des organes phonatoires, des poumons aux lèvres en passant par les cordes vocales et les résonateurs. Le spectre de ce matériau sonore est extraordinairement complexe. De plus, lorsque la voix énonce des paroles, le signal sonore se trouve organisé sur l'échelle temporelle par la prosodie de la langue utilisée. Le *phônê*, le son en tant que matériau phonétique est structuré par le *logos*, par le langage qui constitue la part de signification de la voix.

L'histoire de la musique s'est nourrie de modèles formels largement partagés par différents compositeurs comme la forme sonate, mais les créateurs contemporains ont personnalisé leurs modèles et dans le même temps élargi leurs sources génératives à des modèles non musicaux.

Œuvre particulièrement intéressante à étudier, *Les Chants de l'amour* de Gérard Grisey ont été composés entre 1982 et 1984 pour un ensemble vocal de 12 voix mixtes et une bande magnétique. Celle-ci contient une

<sup>4</sup> Si dans la plupart des situations le compositeur a prévu et intégré cet aspect de sa musique, il n'est pas inutile de faire remarquer que l'allure vocale d'un son ou d'un motif peut émerger de manière plus ou moins inattendue. Lorsque Benjamin Thigpen nous fait entendre un continuum dont l'origine n'est pas vocale dans *not even the rain*, il le manipule de telle façon avec Max/MSP que la vocalité émerge parfois avec évidence, et volontairement. Les sons métalliques provenant de simples ustensiles de cuisine sont ralentis jusqu'à ce que l'audition semble porter sur un objet immobile, intemporel. La démarche du compositeur entretient de manière contrôlée l'ambiguïté entre caractère non vocal et vocalité. *not even the rain* a été créée à Bruxelles en 2000 et est inédite.

voix synthétique, véritable « liquide amniotique »<sup>5</sup> dans lequel baigne l'ensemble de l'œuvre. Le profil spectral de la phrase : *I love you* détermine les piliers harmoniques énoncés par la voix artificielle et structure l'œuvre. Chacune des 28 sections est basée sur une voyelle contenue dans cette phrase.

Section	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Voyelle	A	A	a	æ	E	e	l	i	y	Y	O	o	√	ç
Section	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Voyelle	√	æ	E	e	l	Y	l	O	o	√	ç	o	U	u

Figure 2 : Forme des *Chants de l'amour*

L'allure formantique des voyelles, y compris certaines voyelles intermédiaires, permet au compositeur d'élaborer une forme sur le modèle de la voix.

*Les Chants de l'amour* font donc entendre dans une échelle de temps très élargie les éléments constitutifs du son, illustrant ainsi l'un des principes fondateurs du courant de la musique spectrale<sup>6</sup>. Mais Gérard Grisey va plus loin que la simple utilisation verticale des caractéristiques des partiels des sons. De la même façon que les cinq dernières minutes de *Dérives* sont fondées sur les caractéristiques spectrales d'un Mi bémol, procédé que Grisey décrit comme la projection de la structuration naturelle des sons dans l'espace dilaté et artificiel de l'orchestre, les formants des voyelles produisent ici les structures nécessaires à la construction des *Chants de l'amour*. Ils en forment le modèle.

L'amour chanté par Grisey est multiple. Dans la vingt-cinquième section, l'extrait de *Rayuela* met en exergue l'amour maternel. Ailleurs, il magnifie celui d'amants célèbres comme Roméo et Juliette ou Tristan et Iseult. Dans la treizième section, des interjections, soupirs, halètements, éclats de rire, gémissements, bribes de phrase constituent un matériau vocal sans paroles<sup>7</sup>, mais à caractère érotique.

Le squelette de la voix, son allure objective, n'est pas le seul élément pris en compte par les compositeurs. Sa chair, c'est-à-dire son humanité, son contenu affectif, s'insère dans le processus compositionnel car le message de la voix est double, il est à la fois explicite et implicite. L'explicite se réfère au champ acoustique. L'implicite donne à entendre l'identité du locuteur et son état émotionnel. La voix d'*En écho*<sup>8</sup> de Philippe Manoury est celle de la chair et de ses fantasmes. Les textes d'Emmanuel Hockart suggèrent la *Lolita*<sup>9</sup> de Nabokov. De plus, la voix envahit l'espace : les aigus sont projetés vers l'avant de la salle, le médium au milieu et les graves vers l'arrière de la salle. La figure du portrait semble surgir du tableau et enveloppe les auditeurs.

Dès 1949-1950, Pierre Schaeffer et Pierre Henry avaient utilisé les halètements érotiques dans la *Symphonie pour un homme seul*. La voix du quatrième mouvement, *Erotica*, prend sa source dans un rire enregistré puis segmenté. Le collage des fragments suggère la respiration haletante de la jouissance érotique<sup>10</sup>. Voix de l'intime, la parole érotique est individuelle. Plus précisément, la voix est par essence identitaire. Reconnaître une personne au son de sa voix prouve la singularité du modèle.

## 1.2. Le propre de l'homme

Rappelons pour mémoire deux œuvres sans intervention de machines dans lesquelles Berio et Berberian ont utilisé des modes de jeux vocaux singuliers. Luciano Berio a composé *Visage*<sup>11</sup> pour bande magnétique et voix soliste en direct en 1969 dans le Studio di Fonologia de la radio de Milan. Les mêmes recherches ont donné naissance à une œuvre (sans électronique), peut-être moins célèbre, de Cathy Berberian dont les inflexions sont parfois très proches de *Visage : Stripsody*<sup>12</sup>. Cette œuvre pour voix seule (1966) est

<sup>5</sup> Gérard Grisey, note de programme, concert du 20 mars 1992, Ars Musica 92, Bruxelles, 1992, non paginée.

<sup>6</sup> Le lecteur pourra utilement se reporter à l'article de Hugues Dufourt : « Musique spectrale », *Conséquences*, n°7-8, Paris, 1986, pp. 111-115.

<sup>7</sup> Si le compositeur ne fait pas explicitement référence aux expériences des années 60 dont *Stripsody* de Cathy Berberian et la *Sequenza III* de Luciano Berio sont emblématiques, il utilise néanmoins des techniques vocales développées au cours du XX<sup>e</sup> siècle.

<sup>8</sup> *En écho* de Philippe Manoury pour chanteuse et bande a été composé en 1993-1994, CD : *Philippe Manoury, En écho-Neptune*, Accord, 206762, MU750, 1998.

<sup>9</sup> Personnage du roman éponyme de Nabokov (1955).

<sup>10</sup> On retrouve un érotisme plus discret et plus emprunt de tendresse dans les confidences volées de jeunes filles dans *Presque rien avec filles* (FERRARI, Luc, *Presque rien avec filles*, 1989, CD : INA, 245 172, MU 750, 1995) de Luc Ferrari.

<sup>11</sup> Luciano Berio, *Visage*, pour bande et voix soliste, 1961, CD : *Berio/Maderna*, Acousmatrix 7, BV HAAST, CD 9109, 1991.

<sup>12</sup> Cathy Berberian, *Stripsody*, New York, Peters Corporation, 1966, CD : *The many voices of Cathy Berberian*, Wergo, WER 60054-50, 1988.

remarquable par ses relations directes avec la bande dessinée comique. En effet, la partition représente des dessins dans le style des *comics* américains. La soprano doit interpréter librement les onomatopées accompagnant les dessins.

Proche de Berio par ses relations avec le *Studio di fonologia* de la radio RAI de Milan, Bruno Maderna s'est intéressé lui aussi aux possibilités expressives de la voix primordiale, de l'infra-langage. *Le rire*<sup>13</sup> est une œuvre pour bande seule de 1962 qui fait intervenir l'enregistrement d'un rieur. Les transformations appliquées à ce document sonore original, notamment la durée très courte des fragments qui en sont extraits, éloignent la pièce du registre comique suggéré par le titre pour en faire une composition plus sérieuse<sup>14</sup>.

Par sa régression jusqu'au niveau le plus archaïque de la vie psychique, le rire explore les profondeurs. « Rire aux éclats » provoque la rupture des mécanismes de contrôle de soi. Le maintien corporel ne correspond plus aux codes de bienséance et déborde les règles de civilité. Le rire annihile les règles apprises par l'éducation et met à nu les réflexes archaïques. Érigé en modèle, il dévoile les dimensions profondes de la personnalité.

### 1.3. Speech-melody

Les instruments sont parfois conduits à imiter l'allure mélodique de la parole. Ce procédé appelé *speech melody* par Steve Reich est devenu une caractéristique bien connue de son style. Contrairement à *Different Trains* (1988) et *The Cave* (1993), œuvres plus anciennes, les sons préenregistrés de *City Life* (1994) sont joués en direct pendant le concert sur deux échantillonneurs, et non plus reproduits sur bande. L'effectif comprend également un ensemble instrumental présent sur scène.

Les bruits et les paroles enregistrés en ville évoquent l'atmosphère stressante et saturée des grandes métropoles modernes<sup>15</sup>. Les échantillons vocaux sont utilisés dans le premier, le troisième et le dernier des cinq mouvements de l'œuvre. Le monde naturel et le monde artificiel semblent dialoguer dans un échange qui en renforce la cohérence tandis que les claviers de commande des échantillonneurs permettent de les intégrer au jeu instrumental et à la trame orchestrale.

## 2. Le portrait

« Avec l'assentiment des savants comme des ignorants, je ferai l'éloge des visages peints qui donnent l'impression de sortir des tableaux comme s'ils étaient sculptés, tandis que je blâmerai ceux dans lesquels aucun art ne se révèle, si ce n'est peut-être dans le tracé des lignes<sup>16</sup>. »

L'art du portrait se définit d'abord, en l'absence de tout détournement, par la ressemblance au modèle. Il s'agit de la réécriture des formes données par le sujet ou attribuées comme telles par le peintre. Un portrait réussi devrait donc exister en tant que simulacre de la réalité jusqu'à viser l'identité parfaite de la perception. Choisir de regarder le modèle ou son portrait deviendrait alors un choix indifférent. Le portrait réaliste cultive la capacité à copier précisément le réel. Le peintre hyper-réaliste va plus loin dans la ressemblance, il recherche l'illusion de la réalité en trompant volontairement la perception par la perfection de son imitation. Mais le processus reste encore le produit de la main de l'homme. Au contraire, la photographie copie le réel de façon automatique. Pourtant, à chaque fois, le portrait se constitue bien en double du réel et ne se confond pas avec lui.

Pour le compositeur, il semble souvent exister une véritable stratégie de l'émergence dans l'utilisation de la vocalité artificielle. La représentation aboutirait-elle alors à la simulation de la réalité ? Pour autant, aucun portrait, si réaliste soit-il, ne se confond physiquement avec son modèle. L'un reste l'image de l'autre. Seule la perception atteste de l'identité entre les deux objets. L'artifice se définit aisément comme ce qui subsiste de la condensation de la réalité. D'où le sens du mot « modèle » couramment utilisé en sciences et dans les technologies de synthèse : le modèle y est un concept qui simplifie la réalité de façon à la rendre compréhensible et reproductible.

<sup>13</sup> Bruno Maderna, *Le rire*, pour bande seule, 1962, CD : *Berio/Maderna*, Acousmatrix 7, BV HAAST, CD 9109, 1991.

<sup>14</sup> Une autre œuvre de Maderna faisant intervenir la voix transformée est restée célèbre : *Invenzione su una voce*, pour bande seule, CD : *Berio/Maderna*, Acousmatrix 7, BV HAAST, CD 9109, 1991. Maderna y a utilisé des phonèmes asémantiques écrits par le poète Hans G. Helms.

<sup>15</sup> L'argument de *Tag-surfusion* de Jacques Donguy associe également la technologie à l'angoisse générée par la vie urbaine. Le texte du compositeur est une évocation d'un imaginaire de la fin du XX<sup>e</sup> siècle, d'un monde technologique en pleine mutation. La voix et les sons de New York sont échantillonnés et traités.

<sup>16</sup> Leon Battista Alberti, *De Pictura*, 1435, traduit du latin par Jean Louis Schefer, Paris, Macula Dédale, 1992, p. 193.

## 2.1. Un miroir

Pourquoi ne pas contempler son propre portrait ? Musicalement, pourquoi ne pas jouer avec l'image artificielle de sa propre voix ? Dans *Not I*<sup>17</sup> de Heinz Holliger, la voix s'entretient avec son double électronique. Par une duplication sur bande, la chanteuse dialogue avec sa propre voix.

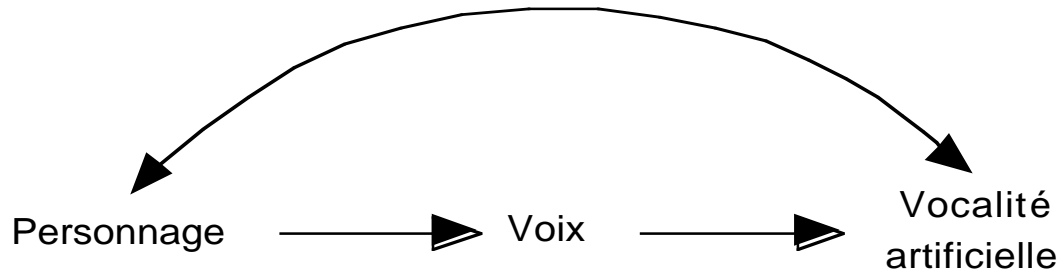


Figure 3 : Du personnage à la vocalité artificielle

Le principe n'est pas sans rappeler, dans le domaine de la musique instrumentale cette fois, le *Dialogue de l'ombre double*<sup>18</sup> de Pierre Boulez dans laquelle l'instrument à vent se concerte avec sa projection. La duplication de la voix de *Not I*, sorte de canon formant miroir, la renvoie à elle-même. Le texte de Beckett à l'origine de l'œuvre parlait déjà à la troisième personne. La parole semble arrachée au silence ou au soliloque par l'artifice de l'enregistrement. Par la distanciation de sa voix surgissant du passé, un autre personnage beckettien, celui de la pièce de théâtre *La dernière bande*<sup>19</sup>, s'observe à une époque révolue. Krapp manipule des bandes magnétiques sur lesquelles il a enregistré sa propre voix lorsqu'il était plus jeune. Revisitant sa vie passée, il erre à son aise à travers sa solitude désespérée. Avant chaque écoute qu'il partage avec les spectateurs, il précise la date de l'enregistrement. Le temps est mesuré et les bandes sont soigneusement rangées dans des boîtes avec une rigueur d'entomologiste.

Utiliser la voix comme un portrait photographique pour la faire surgir du passé esquisse un dédoublement d'autant plus redoutable que, si l'image photographique est figée, la voix enregistrée vit en se déroulant dans un temps qui lui appartient, mais qui devient aussi celui de l'auditeur. Prendre sa propre voix comme matériau rend la manipulation encore plus déroutante. Pour Pierre Schaeffer, « l'homme qui enregistre sa propre voix et qui se met à l'écouter comme celle d'un autre, se trouve dans une situation que l'enregistrement seul permet et qui présente un caractère profondément inhumain<sup>20</sup>. »

## 2.2. La multitude

La prolifération des miroirs artificiels que sont les enregistrements laisse parfois transparaître la foule. Dans la dernière section des *Chants de l'amour*, œuvre déjà citée, la foule, matériau concret numérisé puis traité par l'ordinateur, est en effet suggérée par la multiplication des mots et groupes de mots : « Je t'aime », « Amant », « Amour » enregistrés en 22 langues différentes. Par ailleurs, ce processus est préparé par les relations complexes qui s'instaurent tout au long de la pièce entre les 12 voix du chœur et la voix synthétique présente sur la bande. Il convient de préciser que chacune des voix du chœur aussi bien que le chœur dans son ensemble, alors considéré comme une entité vocale, entre en relation avec la voix machinique. Cette dernière peut être considérée comme une projection des fantasmes des voix humaines, se dédoublant elle-même et multipliant le phénomène vocal jusqu'à faire entendre une foule.

Multiplicité, mais aussi angoisse de la solitude dans la société : l'opéra *K.* de Philippe Manoury, créé en mars 2001 à l'Opéra Bastille de Paris, est basé sur la nouvelle de Franz Kafka : *Le Procès*. L'œuvre comprend une partie électroacoustique très importante réalisée à l'Ircam. En accord avec la nouvelle littéraire, plusieurs scènes de l'opéra nécessitaient des chœurs donnant l'impression de foules. Le défi fut de réaliser des chœurs virtuels enveloppant les auditeurs. Une nouvelle technique de synthèse (PSOLA<sup>21</sup>) fut implémentée dans

<sup>17</sup> Heinz Holliger, *Not I*, inédit, 1978-1980.

<sup>18</sup> Pièce dont il existe plusieurs versions, dont une pour clarinette et une pour saxophone.

<sup>19</sup> Samuel Beckett, *La dernière bande*, pièce de théâtre, Paris, Les Éditions de Minuit, 1959.

<sup>20</sup> Pierre Schaeffer, « La voix comme matériau musical », in : *La voix*, Paris, Librairie Maloine, 1953, p. 66.

<sup>21</sup> *Pitch Synchronous Overlap Add*, technique décrite pour la première fois dans la thèse de doctorat inédite de F. Charpentier : *Traitement de la parole par Analyse/Synthèse de Fourier, application à la synthèse par diphones*, ENST, Paris, 1988. Cf. également l'article de Geoffroy Peeters : « Analyse et synthèse des sons musicaux par la méthode PSOLA », *Actes des Cinquièmes Journées d'Informatique Musicale*, La Londe-les-Maures, 5-7 mai 1998, Publications du LMA, n° 148, Marseille, 1998, pp. G4-1 à G4-6.

l'environnement jMax. L'algorithme analyse des fragments de voix réelles enregistrées, des atomes vocaux représentant le résultat d'une vibration des cordes vocales<sup>22</sup>, puis synthétise quarante interprètes virtuels à partir de ces paramètres. La singularité de chaque voix se multiplie en autant d'interprètes virtuels. Les interactions, les dérivés d'intonations, de synchronisation, le vibrato, les accents propres à chaque interprète du chœur sont simulés par les algorithmes de commande. Le chœur virtuel est ensuite traité dans un effet tournant proche des haut-parleurs Leslie et spatialisé en spirales traversant la salle. La foule, formée d'une prolifération de clones vocaux, envahit entièrement l'espace par tournolements. Elle procède par étouffement.

### 3. Dialectique modèle / portrait

Nous avons remarqué combien l'art du portrait rejoint la représentation des phénomènes. Il se confond souvent avec l'imitation, la *mimesis*. Dans l'Égypte antique, le portrait de Pharaon représentait un personnage particulier possédant une physionomie conventionnelle. Dans d'autres circonstances, il pouvait être la figuration d'un type particulier correspondant à une catégorie sociale. Enfin, un portrait individuel, fortement caractérisé, s'affirma plus tard avec Lysippe, dans la Grèce antique. Contrairement à l'art égyptien, la ressemblance y importe plus que la volonté de se rapprocher de l'universel. Beaucoup plus tard, la photographie s'affirmera comme le moyen par excellence de réaliser un portrait ressemblant et à la portée de tous. Les artistes peintres prennent alors leurs distances avec le naturalisme et accentuent l'aspect suggestif de leurs œuvres.

Dans tous les cas, le portrait est une rencontre privilégiée entre le peintre et son modèle et, une fois réalisé, entre le spectateur et celui-ci. Une ébauche de dialogue imaginaire se forme entre le personnage qui est représenté et celui qui le peint, puis entre le portrait et celui qui le contemple. Le portrait développe une vie propre qui n'est qu'une esquisse de la réalité, mais qui recueille l'essentiel de l'original du modèle en le véhiculant. Significatif par sa singularité et par son universalité, par sa ressemblance autant que par sa forme archétypale, le portrait nous semble porteur d'une dialectique extrêmement riche.

Lorsque cette représentation est celle de la voix, vient s'ajouter la puissance expressive propre à la vocalité. À la fois traduction d'une personnalité et d'une émotion, à la fois véhicule d'un discours porteur de sens et musique, la voix portraiturée semble particulièrement apte à enrichir le paysage musical. Au-delà d'une simple réplique numérisée, la vocalité artificielle est le lieu d'une rencontre privilégiée. Entre équivoque et réalisme, entre allusion et illusion, les relations modèle/portrait nouent une dialectique complexe que nous ne pouvons qu'ébaucher.

#### 3.1. De l'allusion à l'indicible

L'interaction est plus souvent de l'ordre de l'expérimentation poétique que du domaine de la rationalité et de l'intelligible. Entre l'ordre et la séduction, entre la transparence de l'imitation vocale et l'opacité de l'origine mystérieuse du matériau proprement acousmatique règne l'infini des possibilités du plus ou moins translucide. L'acquisition d'objets sonores vocaux réels comme modèle ne signifie ni une rationalité en contradiction avec la complexité des individus ou avec le réseau de relations interindividuelles, ni une conception artistique limitée à l'utilisation de la subjectivité perceptive.

Dans *Verbes comme cueillir*<sup>23</sup> de Marc Battier, le programme informatique réalisé par Jean-François Allouis pour le GRM simule l'action d'un banc de 30 à 50 filtres. L'atténuation très élevée autorisée par les technologies numériques permet de transformer le timbre de la voix en une texture originale qui conserve le rythme de l'expression vocale. La prosodie demeure et se condense dans la musique alors que le sens des paroles se délite et disparaît. Métamorphosée en texture, la voix devient geste. L'intangible, la subtilité de l'arachnéen a souvent captivé les compositeurs par le mystère entretenu à travers lequel chacun peut entrevoir une part de sa vérité. Commandité par l'Electronic Music Foundation de New York, *...as it flies...*<sup>24</sup> du compositeur anglais John Palmer est une œuvre enregistrée sur huit pistes. Elle a été créée dans la même ville en 2001. Le compositeur a utilisé une voix féminine récitant le poème *Eternity* du peintre et poète visionnaire William Blake. Le texte a été exploré selon trois processus : dans son intégrité comme trame temporelle, en le décomposant en mots isolés, et par extraction de sons individuels tels que phonèmes, voyelles, consonnes et bruits de respiration. Les traitements appliqués avec le logiciel AudioSculpt de l'Ircam diluent la voix jusqu'à la perte de la notion de vocalité.

<sup>22</sup> Le principe est celui de la synthèse granulaire, mais ici, chaque grain est égal à une période du signal.

<sup>23</sup> Marc Battier, *Verbes comme cueillir*, pour bande seule, œuvre entendue au Panorama des studios européens et américains, 17 février 1981, Espace de projection de l'Ircam, inédit. Texte descriptif cité dans : COLLECTIF, *Le compositeur et l'ordinateur*, Paris, Ircam-Centre Georges Pompidou, 1981, pp. 91-92.

<sup>24</sup> Œuvre inédite.

De l'allusion poétique au discours indicible, la transformation de la voix passe de la recherche artistique à une prise de position morale. La voix de Staline est le matériau original de *Stalin's lecture at the Kitchen*<sup>25</sup> du Hollandais Paul Panhuysen. La véritable voix de Staline a été retrouvée sur une série de disques 78 tours de 1937, enregistrements dans lesquels le dictateur s'adresse à une commission chargée d'établir une nouvelle constitution pour l'URSS. Le discours proféré avec violence est ponctué d'applaudissements. Cette source sonore excite électriquement un galvanomètre qui transforme les signaux électriques en mouvements mécaniques. Les vibrations ainsi engendrées font vibrer une corde. L'autre extrémité de cette corde est fixée sur un système résonant mécanique (une caisse d'instrument de musique par exemple). Le *galvanos* possède en fait neuf ensembles galvanomètre-corde-résonateur avec des longueurs de cordes différentes, les résonateurs étant suffisamment variés pour posséder des fréquences propres distinctes. Les tensions des cordes sont également différentes. Le phénomène acoustique engendré dépend ainsi de nombreux paramètres et se maintient autour des fréquences de résonance de l'installation. Celle-ci se comporte donc comme un filtre en peigne peu contrôlable.

L'idéologie meurtrière et indicible de Staline se noie avec sa voix dans une masse sonore inextricable. Privé du pouvoir de l'orateur sur la foule fanatisée<sup>26</sup>, le dictateur est muselé par la confusion introduite dans sa voix.

### 3.2. Equivoques

« Tout bruit écouté longtemps devient une voix<sup>27</sup>. »

Si le bruit peut devenir voix par la puissance de l'imagination, toute voix peut être considérée comme un son dont la décomposition en paramètres physiques se prête à toutes les transformations. L'homme a toujours été fasciné par les limites de la nature humaine et de la science. Repousser ces limites, se demander scientifiquement ou par le rêve, l'utopie et le mythe, s'il serait encore possible de les reculer, s'interroger sur l'existence même de ces limites, c'est acquérir une autre perception de la réalité. Le bruit peut alors se faire voix et réciproquement.

La vocalité artificielle génère des interrogations esthétiques nouvelles dont la plus importante nous semble être l'utilisation des paradoxes perceptifs. Pour Jean-Baptiste Barrière, le choix du matériau vocal transformé s'impose pour jouer sur une « perception paradoxale »<sup>28</sup>. Cette perception hésite entre un son de synthèse « décorporéifié » et « une présence abstraite ». Plus précisément, la voix traitée par ordinateur conserve, au moins fugitivement « un lien charnel inévitable et incontrôlable ». Pourtant, la présence du chanteur fait défaut. Il s'agit d'une présence-absence : présence de la voix, absence du corps qui l'a produite.

L'équivoque timbrique jette le doute sur l'identité du propriétaire de la voix. Le portrait ne présente plus les caractéristiques suffisantes pour attribuer la ressemblance, tel Francis Bacon analysant la condition humaine jusqu'à la défiguration. Ses deux mises en abîme du portrait du pape Innocent X par Vélasquez en sont exemplaires<sup>29</sup>. Le personnage nous parvient à travers un miroir déformant, tout en donnant l'impression d'être regardé lucidement par un observateur impitoyable. Les tableaux de Bacon apparaissent comme les traces équivoques d'une humanité disparue, en décomposition.

Le travail de la voix par l'électronique et les nouvelles technologies semblent ne révéler le propriétaire éventuel de la voix que pour aussitôt le désincarner. Le traitement par transformation établit une distance inéluctable entre le corps et la voix proférée.

Prouesse technique plus qu'œuvre d'art, la musique devenue populaire du film *Farinelli* de Gérard Corbiau fut l'occasion d'une expérience sans doute unique. Rappelons qu'en raison de la très grande 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. L'individu entendu semblait chanter et pourtant ce n'était qu'une illusion. Et cette illusion était double. L'acteur n'était pas le chanteur ; la voix n'appartenait pas au corps visible sur l'écran. Si

<sup>25</sup> Paul Panhuysen, *Stalin's lecture at the Kitchen*, musique mécanique sur une installation d'une corde avec galvanomètres, 7'00'', 1996, CD : *ERRATUM #2*, Erratum musical, EM 002, 1999. Une version plus courte (5'05'') a été enregistrée sous le titre *Stalin* sur le CD : *Lost for words, Paul Panhuysen and the galvanos*, Rh, TOE CD 45, 1998.

<sup>26</sup> D'autres œuvres dans lesquelles la vocalité artificielle est présente témoignent de l'horreur fasciste. *Longing for the light* de l'américaine d'origine géorgienne Alicyn Warren, œuvre pour bande seule, a été enregistrée sur le premier CD du coffret : *Cultures électroniques, Bourges 1991*, LDC 278053/54, CM211x2, 1991. Le matériau vocal est l'enregistrement d'un entretien avec l'historien d'art William S. Hechkscher qui, comme beaucoup d'intellectuels allemands de sa génération, émigra aux Etats-Unis pendant le nazisme. Des poèmes de Rilke et de Goethe ont été ajoutés. Œuvre devenue un classique, *Different trains* de Steve Reich fait appel à la parole de trois rescapés des trains de la mort.

<sup>27</sup> Victor Hugo, *La fin de Satan*, fragments de poèmes, 1854, *Œuvres complètes*, Laffont, 1990, pp. 301-345.

<sup>28</sup> Jean-Baptiste Barrière, *Pour une esthétique de la musique avec ordinateur*, Thèse de doctorat, Université Paris I, 1990, p. 475.

<sup>29</sup> Les deux tableaux se trouvent respectivement à New York (W. Burden Collection) et à Londres (Marlborough Fine Art). Ils datent de 1953 et 1960.

le public de cinéma ne s'aperçoit pas toujours du doublage des acteurs alors qu'il y a décorporéisation de la voix et donc perte de la vérité psychologique tant recherchée dans toute représentation, cette voix n'appartenait pas à un autre mais était plurielle. Par la magie de la technologie, une chimère parfaite et viable était née. Ainsi, la voix, véhicule de notre intimité et de notre personnalité, devenait à la fois étrange et double.

Une dizaine d'années avant la composition de *Mortuos Plango, Vivos Voco*, Jonathan Harvey avait commencé à travailler sur l'hybridation de sons instrumentaux. Dans la trilogie *Inner Light*<sup>30</sup>, Harvey explorait les possibilités expressives du doute quant à la singularité d'un instrument. Les recherches du compositeur anglais l'amèneront à appliquer cette hybridation à la voix et à généraliser le processus pour en faire le projet central d'une pièce. *Mortuos Plango, Vivos Voco*<sup>31</sup>, pour bande huit pistes sur des sons concrets traités par ordinateur, est devenu un classique du XX<sup>e</sup> siècle. Le matériau concret de cette œuvre célèbre comprend deux sources sonores : la voix d'un jeune garçon<sup>32</sup> et le son de la grande cloche ténor de la cathédrale de Winchester. Le texte dit et chanté par le jeune garçon est celui écrit comme dédicace sur le corps de la cloche : « *Horas avolantes numero, mortuos plango : vivos ad preces voco*<sup>33</sup> ». Le compositeur avait déjà écrit de nombreuses musiques chorales pour la maîtrise de la cathédrale de Winchester et avait souvent eu l'occasion d'entendre le chœur s'exerçant avec un fond sonore constitué par les battements de l'énorme cloche noire. Une voix synthétique créée par le programme CHANT de l'Ircam<sup>34</sup> constitue le troisième matériau. De façon à masquer les imperfections de cette voix, le compositeur a souvent caché le début d'un son synthétique par un fragment d'un son vocal naturel. L'attaque devient ainsi plus réaliste et rend le son plus ambigu. De même, les enveloppes de hauteur et d'amplitude ont parfois été copiées sur celles de la cloche naturelle et les glissements entre les sons naturels et les sons artificiels sont progressifs.

Depuis cette époque, les technologies nécessaires au *morphing* sonore sont devenues de plus en plus accessibles. Les œuvres d'Alejandro Viñao y font largement appel. *Hildegard's Dream* (1994) pour soprano et ordinateur et *Rashomon, the opera* (1995-1999), d'après une nouvelle de Ryunosuk Akutagawamet, utilisent avec une efficacité dramatique étonnante les transformations progressives du timbre de la voix jusqu'à l'obtention d'un matériau très éloigné de toute vocalité.

Les paradoxes perceptifs peuvent bien sûr être étendus aux autres paramètres physiques du signal vocal manipulé : le temps (mise « hors-temps » par arrêt, étirement/compression et inversion de l'axe temporel).

### 3.3. Les paroles gelées<sup>35</sup>

« Arrêt sur image » : la voix ne progresse plus et reste immobile sur le dernier son émis. Si la note se prolonge beaucoup et sans vibrato de type vocal, la voix parlée devient un son instrumental à hauteur déterminée. Le temps semble bloqué. Le passé, le présent et le futur apparaissent confondus dans un instant sans cesse prolongé.

*Vue sur Tower Bridge, détail*<sup>36</sup> du trio Un Drame Musical Instantané illustre cet étonnant phénomène. Cette œuvre a été présentée à Grenoble au cours du festival de musique contemporaine les « 38<sup>e</sup> 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.

L'incertitude est quadruple, entre la vie de la leçon d'anglais et sa fixation sans aucun vibrato sur une note, entre la monophonie de la leçon d'anglais et l'accord résultant, entre la voix anglaise et la cornemuse écossaise, enfin entre le parlé et le chanté. Plus loin, l'intérêt est renouvelé par des jeux sur la variation du débit et de la hauteur de la voix didactique. Le gel de la voix parlée, comme un cours d'eau subissant une soudaine transformation en glace, remet en cause le déroulement temporel régulier et orienté nécessaire à la communication par le langage. L'éclatement du temps participe à la mise en évidence de l'étrangeté d'une parole devenant objet harmonique.

<sup>30</sup> Pour ensemble instrumental et bande (1973-1977).

<sup>31</sup> Cette œuvre a été commandée par l'Ircam puis créée le 30 novembre 1980 dans le cadre d'une journée Ircam au festival de Lille. Plusieurs enregistrements sont disponibles.

<sup>32</sup> Cette voix est celle de Dominic, le fils du compositeur alors âgé d'une douzaine d'années, qui a été choriste de 1975 à 1980 dans la maîtrise de la cathédrale de Winchester.

<sup>33</sup> « Je compte les heures qui s'enfuient, je pleure les morts et j'appelle les vivants à la prière. » Traduction du livret non paginé du CD : *Mortuos Plango, Vivos Voco*, Erato, ECD 88261, 1984-1985.

<sup>34</sup> Le programme CHANT a été développé par Gerald Bennett et Xavier Rodet sur le PDP-10 à l'Ircam en 1979.

<sup>35</sup> On nous permettra de détourner le titre : *Paroles dégelées* (1952) de Pierre Schaeffer, emprunté à Rabelais. « Lors gelèrent en l'air les paroles et cris des hommes et des femmes [...] ».

<sup>36</sup> Groupe Un D.M.I., *Vue sur Tower Bridge, détail*, 1992, CD : *Festival des 38<sup>èmes</sup> rugissants*, L'empreinte digitale, ED 13027, HMCD 90, 1993.



Comme le portrait pictural fixe le modèle à un instant précis, la voix gelée semble figer le propriétaire de la voix.

La perception du temps peut aussi être modifiée en l'étirant ou en le comprimant jusqu'à déplacer la frontière entre voix et instrument. Le *stretching* utilisé dans *Odyssey*<sup>37</sup> de Roger Reynolds, dont les textes sont tirés des *Poèmes* et des *Textes pour rien* de Beckett déforme la voix en modifiant l'échelle temporelle dans laquelle son enregistrement est lu. L'œuvre comprend cinq mouvements : *Prelude : ocean, Others, Self, Inquiry* et *Credo*. Dans cette dernière partie, les mots du titre de l'œuvre sont de plus en plus étirés. Le langage devient sonorité pure. Les phonèmes conservent leurs enveloppes spectrales différenciées, mais l'élongation temporelle n'en permet plus la compréhension. Les manipulations temporelles nous font accéder à une autre dimension de la voix, à un « au-delà et en dessous du langage<sup>38</sup> ».

### 3.4. L'illusion

« Etant donné une imitation artistique, on dit qu'elle produit une illusion esthétique si ce qui est imité est accrédité comme si c'était réel. »<sup>39</sup>

On a souvent évoqué le réalisme du peintre grec Zeuxis<sup>40</sup>. Ses peintures représentant des raisins étaient si réalistes que les oiseaux essayaient de venir picorer ce raisin. Si l'on admet l'opposition entre le subjectif et l'objectif, entre la perception et la réalité, la discordance devient moins nette dans le cas de l'illusion. La frontière se fait mouvante. La réalité n'est pas celle que l'on croit être. Pourtant, l'illusion ne disparaît pas avec la compréhension de l'aberration perceptive. C'est l'erreur de jugement qui disparaît, mais les sens sont toujours trompés. Une rame plongée dans l'eau reste toujours apparemment brisée après que nous avons compris notre erreur. Un mirage ne disparaît pas avec la conscience du mirage. Le concept d'illusion est le produit d'une évidence trompeuse sur la perception auditive, un leurre, une chimère. Toute peinture figurative et réaliste constitue en soi un trompe-l'œil puisque la réalité se trouve recrée par l'image qu'en donne l'artiste, mais le trompe-l'œil véritable n'existe que si le spectateur perçoit une réalité qui n'existe pas. Pourtant, une certaine homogénéité semble indispensable entre le modèle et le portrait, entre la réalité et sa réécriture. Diderot, critique d'art, classait les peintres selon leur talent à représenter fidèlement la réalité.

L'illusion de la vocalité est une erreur de perception causée soit par une fausse apparence, soit par une interprétation fautive de la réalité. L'erreur tient pour vrai ce qui est faux et réciproquement. Mais si l'erreur est un acte de l'esprit, l'illusion perceptive touche les sens. Une voix artificielle imitant parfaitement la voix naturelle nous fera entendre une voix naturelle. L'apparence de l'objet sonore était trompeuse. Dans le cas où l'imitation se rapproche suffisamment de la voix naturelle ou si elle est masquée par d'autres sons, alors notre interprétation d'une voix qui reste pourtant peu naturelle est erronée. La réalité d'une imitation imparfaite a été mal interprétée.

## Conclusion

Vocalité artificielle ou voix virtuelle ? Les représentations de la « réalité virtuelle » sont souvent limitées à une conception schématique de la perception. La voix y est souvent réduite à des paramètres simples qui en produisent une résurgence stéréotypée. Il s'agit plus d'un simulacre que d'une recreation artistique<sup>41</sup>. Reste l'interrogation de la distanciation générée par la vocalité artificielle. L'objet virtuel n'existe qu'en puissance, à l'état de simple possibilité. Il est potentiel. En optique, l'image virtuelle est formée dans le prolongement des rayons lumineux. Quant à la vocalité artificielle, elle est entendue, tout comme la voix naturelle. Elle est bien ancrée dans la réalité comme phénomène acoustique et sa perception la rapproche de la voix corporelle. C'est le corps de chair qui est absent. La vocalité artificielle n'est pas virtuelle. Si virtualité il y a, il s'agit de celle de ce corps potentiel.

Le portrait vocal est donc hétérogène, à la fois réalité acoustique entendue objectivement et créateur de sensations subjectives et fluctuantes. Balancement subtil entre voix de la cloche et résonances de la voix, la vocalité se perçoit comme litote dans *Mortuos Plango, Vivos Voco* de Jonathan Harvey, en atténuant l'expression pour faire entendre le plus en disant le moins. Ailleurs, elle exagère, met en relief une idée par

<sup>37</sup> Roger Reynolds, œuvre pouvant être consultée à la médiathèque de l'IRCAM, notice de la création le 17 juin 1993 au Centre Georges Pompidou, Paris, notice inédite, 1989-1993.

<sup>38</sup> *Ibidem*.

<sup>39</sup> Jean-Philippe Narboux, *L'illusion*, Paris, Flammarion, 2000, p. 19.

<sup>40</sup> Zeuxis d'Héraclée, peintre grec de la deuxième moitié du V<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ travailla en Grèce, en Macédoine, en Asie Mineure et sans doute au sud de l'Italie. Ses peintures, toutes perdues, sont décrites par l'écrivain grec satiriste Lucien de Samosate (deuxième siècle avant Jésus-Christ) et ont été beaucoup imitées. Il fut l'un des initiateurs de la peinture de chevalet et du réalisme du clair-obscur.

<sup>41</sup> Serge Dentin, « Le virtuel dans les sciences », *Composition et environnements informatiques, Les Cahiers de l'Ircam, Recherche et Musique*, n° 1, automne 1992, pp. 167-188.

une expression qui la dépasse. Elle devient hyperbole dans le cri des âmes de l'*Apocalypse de Jean* de Pierre Henry.

Sans doute plus efficace lorsqu'elle touche à la spiritualité par l'ambiguïté, la vocalité artificielle, figure allégorique de l'humanité, est souvent mise à contribution par les compositeurs pour exprimer l'indicible.

Parfois frivole et spectaculaire, parfois sérieuse et retenue, la vocalité artificielle dévoile la voix comme le portrait révèle la personnalité du modèle.

## Eléments bibliographiques

ALBERTI, Leon Battista, *De Pictura*, 1435, traduit du latin par Jean Louis Schefer, Paris, Macula Dédale, 1992.

BATTIER, Marc, « La querelle des poètes phonographistes : Apollinaire et Barzun », *Littérature et musique dans la France contemporaine*, Actes du colloque des 20-20 mars 1999 en Sorbonne à Paris, Strasbourg, Presse Universitaires de Strasbourg, 2001, pp. 167-179.

BOSSEUR, Jean-Yves, « De la poésie sonore à la musique », *Musique et Littérature*, Séminaire 1996-1997, Conférences et Séminaires n° 6, Paris, Observatoire Musical Français, Université de Paris-Sorbonne, 1998, pp. 45-58.

CHASTEL, André, *Traité de peinture*, notes manuscrites de Léonard de Vinci rassemblées et traduites par l'auteur, Paris, Berger-Levrault, 1987.

DECOUPRET, Pascal, « L'hétérogénéité ou le choix d'être omnivore », *Musique contemporaine*, Sprimont, Mardaga, 2001.

DENTIN, Serge, « Le virtuel dans les sciences », *Composition et environnements informatiques, Les Cahiers de l'Ircam, Recherche et Musique*, n° 1, automne 1992, pp. 167-188.

GEORGAKI, Anastasia, *Problèmes techniques et enjeux esthétiques de la voix de synthèse dans la recherche et création musicales*, Thèse de Doctorat en Musique et Musicologie du XX<sup>e</sup> ème siècle, direction Hugues Dufourt, Paris, EHESS, IRCAM-Centre Georges Pompidou, CID-CNRS, 1998.

GRISEY, Gérard, « La musique : le devenir des sons », *Conséquences*, n° 7-8, 1986, pp. 123-131, puis : *La revue musicale*, n° 421-424, L'itinéraire, 1991, pp. 291-300.

GRISEY, Gérard, « *Tempus ex Machina* », essai réalisé en 1980 pour une série de cours aux *Internationale Ferienkurse* de Darmstadt ; paru en allemand dans : *Neuland, Ansätze zur Musik der Gegenwart*, Jahrbuch, n° 3, 1982-1983, pp. 190-202 puis : *Darmstädter Beiträge zur Neuen Musik*, volume XIX, Mainz, 1984, p. 22 ; paru en anglais dans : "Music and Psychology : a mutual regard", *Contemporary Music Review*, volume 2, part 1, 1987, pp. 239-275 ; paru en français dans : *Entretemps*, Paris, n° 8, septembre 1989, pp. 83-119.

HARVEY, Jonathan, *In Quest of Spirit*, Berkeley, University of California Press, 1999.

HARVEY, Jonathan, *Music and Inspiration*, Londres, Faber and Faber, 1999.

HARVEY, Jonathan, « Reflection after composition », *Tempo*, Boosey and Hawkes, 1982, pp. 2-4.

HARVEY, Jonathan, « *The Metaphysics of Live Electronics* », *Contemporary Music Review*, volume 18, Part 3, Overseas Publishers Association, 1999, pp. 79-82.

HARVEY, Jonathan, « *The Mirror of Ambiguity* », *The language of Electroacoustic Music*, Londres, Mac Millan Press, 1986, pp. 175-190.

JANKELEVITCH, Vladimir, *La Musique et l'Ineffable*, Paris, Armand Colin, 1961, Seuil, 1983.

LEMOINE, J. C. , *La théorie du système général, théorie de la modélisation*, Paris, PUF, 1976.

MARCUS, Claude-Gérard, *Catalogue de l'exposition « Trompe-l'œil anciens et modernes »*, Mairie du X<sup>e</sup> arrondissement, Paris, 1985.

MOLES, Abraham, *Théorie de l'information et perception esthétique*, Flammarion, 1958.

NARBOUX, Jean-Philippe, *L'illusion*, Paris, Flammarion, 2000.

PEETERS, Geoffroy, « Analyse et synthèse des sons musicaux par la méthode PSOLA », *Actes des Cinquièmes Journées d'Informatique Musicale*, La Londe-les-Maures, 5-7 mai 1998, Publications du LMA, n° 148, Marseille, 1998, pp. G4-1 à G4-6.

STOCKHAUSEN, Karlheinz, *Texte*, vol. III, traduction de l'auteur, Cologne, DuMont-Schauberg, 1971, p. 109.

SUNDBERG, John, « *Synthesis of singing by rule* », *Current directions of computer music research*, Editeurs Max Mathews et John Pierce, MIT Press, 1989, pp. 44-55.

VABDEBHEEDE, Jan ; HARVEY, Jonathan, « *Identity and ambiguity : the construction and use of timbral transitions and hybrids* », *ICMC '85 Proceedings*, USA, Computer Music Association, 1988, pp. 97-102.

