



HAL
open science

Pour une écriture multimédia dans la composition musicale

Sabina Covarrubias Acosta

► **To cite this version:**

Sabina Covarrubias Acosta. Pour une écriture multimédia dans la composition musicale . Musique, musicologie et arts de la scène. Université de Paris 8 2016. Français. NNT : . tel-01664506

HAL Id: tel-01664506

<https://hal.science/tel-01664506>

Submitted on 14 Dec 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

UNIVERSITE DE PARIS VIII –VINCENNES-SAINT-DENIS
UFR 1-ARTS, PHILOSOPHIE, ESTHÉTIQUE
ÉCOLE DOCTORALE ESTHÉTIQUE, SCIENCES ET TECHNOLOGIE DES ARTS

THESE

pour l'obtention de grade de
DOCTEUR DE L'UNIVERSITE PARIS VIII
Discipline : Musique

Présentée et soutenue publiquement par

Sabina COVARRUBIAS ACOSTA

**POUR UNE ÉCRITURE MULTIMÉDIA DANS LA
COMPOSITION MUSICALE**

sous la direction de
Madame la Professeur Anne SEDES

JURY

Mme. Anne SEDES (présidente)
M. Alain BONARDI
M. Pierre COUPRIE (rapporteur)
Mme. Myriam DESAINTE-CATHERINE (rapporteuse)
M. Martin LALIBERTÉ

Soutenue le 7 décembre 2016

À ma famille.

Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement tous ceux qui m'ont permis d'arriver à réaliser ce travail :

Mes parents d'abord, qui ont très tôt uni leurs efforts pour que j'aie à l'école, ma mère, peintre et mathématicienne, pour sa capacité exemplaire à faire s'accorder dans ses travaux sensibilité, intelligence et technique ; mon père, physicien, photographe, inventeur pour m'avoir enseigné à observer et me poser des questions, et pour l'exemple d'une créativité florissante et continue.

Julia, pour son soutien inaltérable de tous les instants au long des trois dernières années, et pour m'avoir aidée à l'édition finale du document.

A la mémoire aussi de Raul Porta, mon entraîneur de natation, pour m'avoir donné le goût de l'effort extrême, m'avoir appris l'endurance, la persévérance, et la création de stratégies à long terme pour atteindre des objectifs.

Patrick de Cassagnac, pour son accompagnement vers une meilleure maîtrise de la langue française, pour avoir voulu comprendre mes idées, et m'avoir assistée pendant l'écriture de cette thèse.

Tous les musiciens qui ont collaboré aux expériences du projet : Teresa Navarro, Pape Mbaye, Nicolas Leroy, le quatuor de guitares de la ville de Mexico, Victor Julian Rincon, ainsi que la poétesse Gloria Martinez.

Anne Sèdes, pour son esprit ouvert à la direction de ce projet multidisciplinaire, pour m'avoir accordé sa confiance, et donné la liberté de chercher, trouver et développer mes propres idées.

POUR UNE ÉCRITURE MULTIMÉDIA DANS LA COMPOSITION MUSICALE

Résumé

Ce travail a pour but principal de répondre à certaines difficultés de notation rencontrées par les compositeurs. Dans un premier temps, nous nous proposons de montrer les limites du *système d'écriture musical occidental* (SEMO) dans la notation de certains éléments de la musique et, dans un deuxième temps, de montrer les avantages qu'offre l'utilisation de l'écriture multimédia (EM). Les résultats de ce travail, obtenus à partir de six « expériences-projets de composition », montrent l'efficacité de l'EM : un ensemble de procédés qui permettent l'utilisation simultanée de plusieurs modes de représentation de l'information (tels que textes, sons, images fixes ou animées, entre autres), servant à noter un message afin de pouvoir le conserver et le transmettre du compositeur à l'interprète. Dans le cadre de la composition musicale, l'EM, telle que nous l'avons employée ici, s'est montrée efficace pour noter les éléments suivants : le timbre, des nouveaux modes de jeu, des nouvelles techniques vocales, des instructions pour l'emploi du *software* ; et aussi l'EM s'est montrée efficace pour l'intégration des éléments suivants dans les œuvres de musique mixte : le jeu d'un musicien de tradition orale, des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale et exécutés par un musicien de tradition écrite, une langue tonale (mazatèque), et l'expressivité liée aux genres de musique de tradition orale dans les œuvres écrites. À l'ensemble de notations multimédia déjà existantes et disponibles pour la composition musicale, nous estimons approprié d'ajouter deux types de notation qui se sont révélés efficaces dans cette recherche : *la notation auditive* et *la notation d'un savoir-faire au moyen de la vidéo*.

Mots clés

Écriture multimédia, notation musicale, musique mixte, composition, informatique musicale, ethnomusicologie, musicien de tradition orale, musique occidentale écrite, timbre, mode de jeu, technique vocale, mazatèque, expression, *tama*, *talking drum*, flûte à bec, guitare, voix, poésie, *gusto calentino*, transmission, tutoriel vidéo, guide auditif, modèle, modélisation, système occidental d'écriture musicale, notation animée.

TOWARD MULTIMEDIA WRITING IN MUSIC COMPOSITION.

Abstract

The main goal of this work is to solve some of the difficulties that composers encounter when notating music. Firstly, we describe how the Western musical notation (WMN) is limited when attempting to write particular musical elements. Secondly, we show the possible advantages that multimedia writing (MW) could offer on the notation of such elements. To address these issues, we used MW in six “experiments/composition projects” that were conceived to answer specific notation questions. The results obtained thereof allowed us to demonstrate the efficacy of MW for overcoming current limitations in music notation. More specifically, MW constitutes a group of procedures that allows to simultaneously represent information in different ways. This information could be either text, sounds, still or moving images, among others. Such procedures can be used to note down a message to further save it and transfer it from the composer to the performer. In the context of musical composition and in our experimental paradigms, MW has proven to be efficient for: the notation of timber, the integration of musicians from oral tradition in mixed music works, the incorporation of instrumental techniques drawn from oral tradition music into written music, the integration of a tonal language in a music score, the notation of new instrumental and vocal techniques, the guidance at using new software, and the incorporation of expressiveness associated to music styles of oral tradition into written works. We consider that two types of notation that proved to be efficient in this research could be added to the body of already existing MW, namely *auditive notation* and *the notation of a know-how by the means of video*

Keywords

Multimedia writing, music notation, mixed music, composition, informatics, ethnomusicology, oral tradition musician, western written music, timbre, new instrumental technique, new vocal technique, expression, tama, talking drum, recorder, guitar, voice, gusto calentano, transmission, tutorial, video, sound guide, western writing music system notation, animated notation.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	7
I. CHAPITRE I : État de l’art et définition du problème	10
I.1. Les systèmes de notation dans la musique occidentale de tradition écrite	10
I.2. Présentation des cas d’étude	28
I.3. Le problème central de la recherche	62
II. CHAPITRE II : Les expériences : méthodes et résultats	69
II.1. Expérience 1 : <i>Inner sounds</i>	71
II.2. Expérience 2 : <i>La voz de Nanguí</i>	87
II.3. Expérience 3 : <i>Trastorno bipolar</i>	101
II.4. Expérience 4 : <i>Poly-musique</i>	111
II.5. Expérience 5 : <i>Les mots du tama</i>	128
II.6. Expérience 6 : <i>Cantos de viento</i>	136
III. CHAPITRE III : L’écriture multimédia dans la composition musicale	157
III.1. L’intégration des éléments des musiques de tradition orale dans les œuvres de musique mixte au moyen de l’EM	158
III.2. L’intégration d’éléments dans les œuvres au moyen de l’EM, les avantages et les procédés d’écriture	217
III.3. Les outils informatiques créés pour cette recherche	
CONCLUSIONS	231
ANNEXES	237
ANNEXES 1: Les partitions	238
Annexe 1.1 : <i>Inner sounds</i>	239
Annexe 1.2 : <i>La voz de Nanguí</i>	267
Annexe 1.3 : <i>Trastorno bipolar</i>	283
Annexe 1.4 : <i>Cantos de viento</i>	297
ANNEXES 2 : Les articles	305
Annexe 2.1. Pour une écriture multimédia interactive dans la composition musicale	306
Annexe 2.2. Audiovisual tutorials as elements of a mixed electroacoustic work. The case of « Cantos de viento », a work for alto recorder and computer.	312
ANNEXES 3 : Multimédia	319

3.1. Le contenu du CD	320
BIBLIOGRAPHIE	321
Table des figures	329
Table des tableaux	337
Table d'abréviations	339
Index de termes	340
Table des matières	343

INTRODUCTION

Ce travail a pour but principal de répondre à certaines difficultés de notation rencontrées par les compositeurs. Dans un premier temps, il se propose de montrer les limites du *système d'écriture musical occidental* (SEMO) dans la notation de certains éléments de la musique et, dans un deuxième temps, de montrer les avantages qu'offre l'utilisation de l'écriture multimédia (EM), dans la composition musicale pour noter ces éléments.

Les résultats de ce travail de recherche obtenus à partir de six expériences, celles-ci s'agissant plus précisément des projets de composition musicale, montrent l'efficacité d'un ensemble de procédés qui permettent l'utilisation simultanée de plusieurs modes de représentation de l'information tels que textes, sons, images fixes ou animées, codes, entre autres, servant à noter un message afin de pouvoir le conserver et le transmettre du compositeur à l'interprète.

Dans le premier chapitre de cette thèse nous montrons qu'il existe un problème : le SEMO et les documents imprimés sur papier qui accompagnent parfois la partition, *id est* le mode d'emploi, sont limités pour représenter ou décrire de manière précise certains éléments de la musique, éléments que nous voudrions intégrer dans nos compositions. Parmi l'ensemble d'éléments qui rencontrent des difficultés dans leur notation, nous avons circonscrit le champ de recherche à seulement sept cas d'étude. Ce choix a été fait en fonction de l'importance que nous avons estimée d'après notre expérience dans le cadre de la composition musicale, ainsi que nos besoins en tant que compositeurs. Les éléments choisis ont donc été regroupés dans ces sept cas d'étude¹.

¹ Les sept cas d'étude sont : 1. La notation du timbre ; 2. la notation de nouveaux modes de jeu dans l'œuvre, y compris la notation de nouveaux modes de jeu instrumentaux et la notation de nouvelles techniques vocales ; 3. la notation de « l'expression » ; 4. l'inclusion d'une langue tonale dans la partition ; 5. la transmission à l'interprète d'information pour l'emploi du logiciel inclus dans l'œuvre ; 6. la consommation excessive de temps pour apprendre une nouvelle œuvre ; 7. l'intégration d'éléments des musiques de tradition orale dans la musique mixte, ce qui comprend la non pertinence de la transcription pour intégrer des éléments polymorphes tirés des musiques de tradition orale dans la composition écrite, la notation des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale, l'incorporation des musiciens de tradition orale dans des œuvres de musique mixte.

Pour chaque cas d'étude, nous présentons l'état de l'art sur les procédés d'écriture employés jusqu'à aujourd'hui par les compositeurs au moment de noter ces éléments. Cet état de l'art nous permet d'exposer les limites des systèmes de notation utilisés et les ambiguïtés dans les partitions et les textes qui les accompagnent. À partir de ces observations, et encore pour chaque cas d'étude, nous présentons des questions de recherche. Ensuite, l'ensemble des questions associées à chaque cas d'étude est synthétisé dans une seule question générale, que nous exposons presque à la fin de cette section. Par la suite viennent l'hypothèse centrale et l'exposé de l'importance du problème.

Le deuxième chapitre de ce travail s'attaque à la méthode et aux résultats des expériences réalisées pour tester l'hypothèse. Chaque expérience est un projet de *recherche-composition* où nous avons employé l'EM pour noter de manière précise, et intégrer dans l'œuvre, un ou plusieurs éléments décrits dans le premier chapitre. Dans cette section, nous présentons les six expériences. Chaque expérience a pour but de répondre à un ensemble de sous-questions dérivées de la question centrale de recherche et de tester un ensemble d'hypothèses spécifiques. Pour chacune, nous décrivons les étapes du processus de composition et d'écriture de l'œuvre afin de permettre au lecteur de connaître les caractéristiques générales de la musique et les procédés d'écriture qui ont permis la notation des éléments décrits auparavant. De même, pour chaque expérience, nous présentons les résultats.

Dans le troisième chapitre, nous discutons les résultats obtenus dans les expériences. Nous décrivons les apports trouvés, et nous répondons aux questions associées à chaque cas d'étude. Dans cette section, nous démontrons que les hypothèses formulées initialement se sont révélées vraies : comparativement à l'écriture sur papier, l'EM permet de noter de manière beaucoup plus précise les éléments décrits plus haut et de les transmettre ensuite à l'interprète de manière plus rapide. Dans ce chapitre, nous décrivons les procédés qui se sont révélés les plus adaptés pour résoudre les difficultés de notation ; et pour le cas d'étude particulier sur « l'intégration des musiciens de tradition orale dans la musique mixte », nous analysons les conséquences que l'utilisation de l'EM a eu sur le langage de l'œuvre ainsi que sur les pratiques musicales ; ce projet collaboratif débouche sur une œuvre où le système musical de tradition orale coexiste avec le système musical du compositeur à partir de points communs aux deux systèmes.

Le point de départ de cette recherche a été le besoin profond d'expression. Il nous est nécessaire d'inclure dans la musique un aperçu quel qu'il soit, permettant de satisfaire ce besoin, même si l'écriture de tels éléments demeure hors systèmes établis de notation. Pouvoir satisfaire le besoin d'expression et l'aborder à partir de la recherche rigoureuse, ont amené à des formulations techniques, à des questions concrètes qui répondent à des problèmes précis et affichent des résultats tangibles. Cependant, en tant que compositeurs, tout au long de cette étude, nous avons considéré comme une priorité, de ne plus perdre de vue que la conception de nos questions, nos objectifs, procédés méthodiques et outils, a été motivée par, et est au service du besoin d'expression que nous savons profondément subjectif.

CHAPITRE I.

État de l'art et définition du problème

Dans ce chapitre nous démontrons l'existence d'un problème : le système d'écriture musical occidental et les notations multimédia utilisées pour la composition musicale jusqu'à aujourd'hui présentent des limites pour noter de manière suffisamment précise sept aspects (éléments de la musique) que nous voudrions intégrer dans nos compositions. Dans un premier temps, nous donnons les définitions de termes pertinents à ce sujet et nous présentons les travaux et les résultats des recherches préalables qui nous seront utiles pour formuler nos hypothèses. Dans un deuxième temps, nous exposons les problèmes de notation observés au long de sept cas d'étude. Finalement, dans un troisième temps, nous posons la question centrale de cette recherche, nous soutenons une hypothèse à partir des résultats des recherches précédentes et nous montrons l'importance du problème.

I.1. Les systèmes de notation dans la musique occidentale de tradition écrite.

Dans cette section nous définissons les systèmes de notation musicale qui ont été utilisés dans les pratiques de la *musique écrite de tradition occidentale* (METO)² ainsi que leur limites pour arriver à représenter de manière précise certains éléments de la musique. Nous définissons les termes pertinents et nous décrivons les travaux qui nous permettront, à la fin du premier chapitre, de formuler nos hypothèses.

² Nous reprenons à Philippe Michel cette désignation de la musique « classique » dans ses extensions historiques antérieures et contemporaines (MICHEL 1997).

I.1.1. Le système d'écriture musicale occidental

Le *système d'écriture musical occidental* (SEMO) est un ensemble de procédés, de pratiques et de signes graphiques, considérés dans leurs relations à l'intérieur d'un tout fonctionnant de manière unitaire, servant à noter la musique afin de pouvoir la conserver ou la transmettre. Le SEMO est conformé par plusieurs types de notation et ces types de notation sont à leur tour organisés en systèmes. Le SEMO est donc un système composé de systèmes de notation. Ce système d'écriture est utilisé dans les pratiques de la *musique écrite de tradition occidentale* (METO) (voir la figure 1.1).

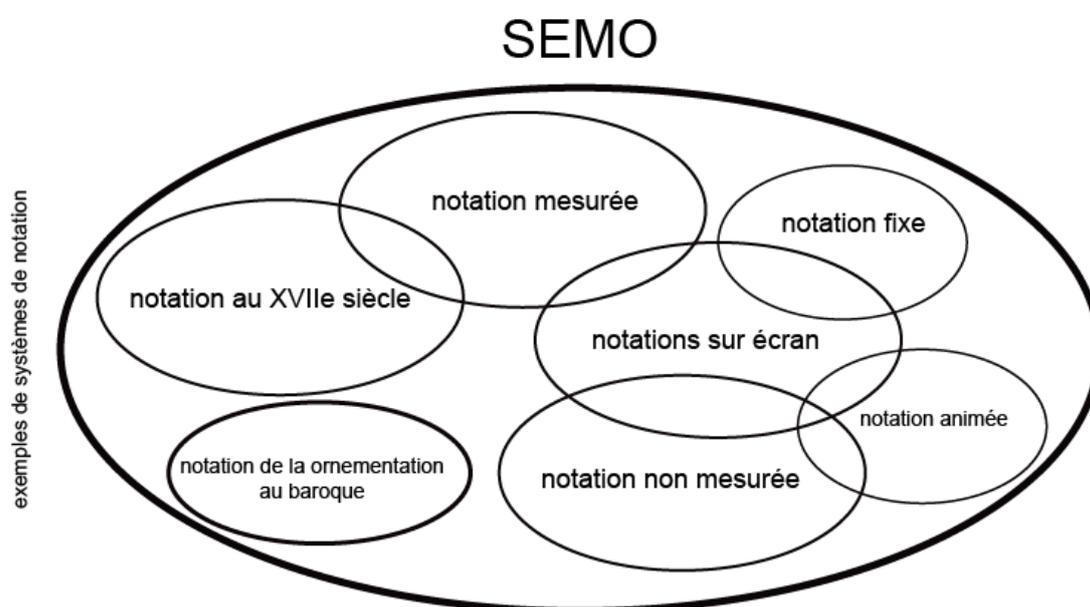


FIGURE 1.1 : Le SEMO, un système, et plusieurs systèmes de notation font parti du SEMO.

Parmi les systèmes de notation qui font partie du SEMO nous notons par exemple : la notation mesurée, le système de notation au XVIIe siècle, des systèmes d'ornementation de l'époque baroque ; il y a aussi des systèmes de notation inventés par des compositeurs ; c'est par exemple le cas de celui utilisé par Stockhausen dans *Elektronische Studie II*, exemplifié dans la figure 1.2.

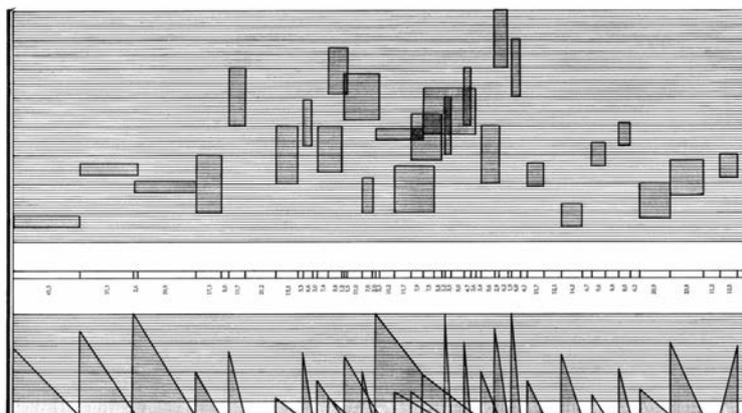


FIGURE 1.2 : Extrait de *Elektronische Studie, II*. Karlheinz Stockhausen.

Le SEMO est utilisé dans la METO par les musiciens de cette tradition : interprètes et compositeurs. Pour des fins d'analyse musicale le SEMO peut être utilisé par les musicologues et par les ethnomusicologues. Le fonctionnement du SEMO est enseigné et appris lors de la formation supérieure en METO (TAFURI 2004).

Les premiers systèmes de notation musicale occidentale datent environ du III^e siècle avant notre ère. À partir de cette époque le nombre de systèmes de notation qui font parti du SEMO augmente de manière progressive, notamment à partir des années cinquante au XX^e siècle. L'élargissement du nombre de systèmes de notation qui conforment le SEMO est lié aux nécessités esthétiques des compositeurs (BOSSEUR 2005).

I.1.1.1. Les limites du système d'écriture musicale occidental

Le sujet à propos des limites du SEMO est largement exposé dans d'autres articles, par exemple : (FRANÇOIS 2013, WILL 1999, SCALDAFERRI 2007). Ici, nous exposons uniquement les aspects qui sont pertinents par rapport à notre recherche.

Bien qu'il existe un nombre important de systèmes de notation disponibles aujourd'hui, le SEMO est encore limité pour parvenir à saisir de manière précise certains aspects de la musique. Dans les versions de notations écrites sur papier³, le SEMO donne priorité à la fixation de la hauteur et de la durée alors que d'autres éléments de la musique ne sont pas représentés de manière aussi précise : le timbre, l'intensité, l'espace (FRANÇOIS

³ Nous réviserons plus bas les systèmes de notation animés qui ont été utilisés dans la musique écrite occidentale.

2013, BOSSEUR 2005) ; des rythmes non mesurés (WILL 1999) des nouveaux modes de jeu, des éléments des *musiques extra-européennes* (SCALDAFERRI 2007), etc. Chez les compositeurs, les limites du SEMO entraînent des difficultés pour intégrer dans les œuvres des éléments qui ne sont pas saisissables par les systèmes de notation musicale (COVARRUBIAS 2013). Les limites de la notation musicale peuvent donner lieu à des ambiguïtés dans le texte ou à un « mode d'emploi » pour interpréter les notations qui est très complexe ou surchargé et parfois également ambigu ; ceci peut occasionner de nombreuses difficultés pour interpréter l'œuvre (FRANÇOIS 2013). Pour les deux cas, l'œuvre risque d'être jouée de manière incorrecte⁴. Chez les ethnomusicologues, les limites du SEMO ont été remarquées par plusieurs ethnomusicologues chercheurs au moment d'effectuer des transcriptions des musiques de tradition orale extra-européennes ; à ce propos, Udo Will écrit :

« La notation musicale occidentale s'étant créée et développée au sein même de cette musique, il est inévitable que des problèmes surgissent sitôt qu'elle est utilisée pour décrire certains aspects des musiques non occidentales » (WILL 1999).

Pour les musicologues, les limites du SEMO ont été aussi repérées ; par exemple, au moment de représenter le timbre et l'espace, ils ont été amenés à se questionner sur des moyens de représentation, autre que la transcription musicale pour l'analyse des musiques électroacoustiques (DELANDE 2009).

Pour résoudre les difficultés entraînées par les limites du SEMO, certains compositeurs, musicologues, ethnomusicologues et pédagogues de la musique ont trouvé des réponses dans l'utilisation de l'« écriture multimédia » (EM).

I.1.2. L'écriture multimédia

Le terme « écriture multimédia » est utilisé par Marc Chemillier dans son article « Pour une Écriture Multimédia de l'Ethnomusicologie » (CHEMILLIER 2003); c'est de là que nous reprenons cette notion, mais ici nous donnons notre propre définition précise du terme :

⁴ Une œuvre jouée de manière incorrecte signifie pour nous que l'interprète joue une musique différente de celle que le compositeur a écrite.

L'EM est un système qui comprend un ensemble de techniques et de produits qui permettent l'utilisation simultanée et interactive de plusieurs modes de représentation de l'information (textes, sons, images fixes ou animées, codes) servant à noter un message oral afin de pouvoir le conserver ou de le transmettre.

I.1.2.1. L'utilisation de l'EM dans les domaines de la musique occidentale

L'utilisation de l'EM s'est révélée être une réponse efficace aux difficultés entraînées par les limites du SEMO, et ceci dans plusieurs disciplines d'étude de la musique, de la pédagogie et de la composition musicale.

I.1.2.1.1. L'EM dans l'ethnomusicologie

Les ethnomusicologues ont réussi à noter au moyen de l'EM des aspects qui ne sont pas représentables de manière précise au moyen du SEMO. Nous en trouvons un exemple dans les modélisations⁵ animées *Les Clés d'Écoute* (CREM 2001). Dans ces travaux l'écriture multimédia a été employée pour représenter les éléments décrits ci-après.

Par rapport aux *trajectoires dans l'espace*, le travail de Dana Rappoport, « L'antiphonie dans une ronde funéraire toraja (Indonésie) » est un modèle animé qui révèle un principe d'antiphonie vocale (RAPPOPORT 2001). Il fait usage de trajectoires animées pour faire comprendre un partage possible des syllabes dans l'espace (RAPPOPORT 1997, RAPPOPORT 1999).

Pour le *timbre* et la *technique d'exécution vocale*, la *clé d'écoute* consacrée au chant diphonique montre l'aspect physiologique de la technique vocale de ce chant (voir la figure 1.3) (QUANG 2001). Ce film fait usage de radiographies animées pour mettre en évidence le rôle de la langue dans la division de la cavité buccale en deux parties, ainsi que la sélection des harmoniques à chanter par un déplacement entre l'avant et l'arrière de la langue. L'animation des radiographies est synchronisée avec le son du chant et une transcription animée, afin de révéler la correspondance entre la position de la langue et le son produit. Il

⁵ Nous reprenons à Simha Arom les notions de « modèle » et « modélisation » des musiques de tradition orale. Pour plus d'information voir : (AROM 1991).

s'agit d'un document en ligne qui possède une section nommée « comprendre la technique ». Dans cette section, l'animation d'une radiographie montre le placement de la langue pour obtenir un son vocal spécifique. L'animation comporte aussi des enregistrements audio qui permettent à l'utilisateur de comprendre la relation entre le contenu visuel, c'est-à-dire les mouvements et les positions corporels, et le son obtenu à partir des actions et des positions montrées (voir la figure 1.3).



FIGURE 1.3 : Interphase de la *clé d'écoute* « Le chant diphonique ».

Pour le fonctionnement d'un *système musical de tradition orale*, la compréhension globale du fonctionnement de la variation dans un système musical modulaire est rendue possible dans le cédérom réalisé par l'équipe de Simha Arom sur la musique des Pygmées Aka (AROM 1998).

I.1.2.1.2. L'EM dans la musicologie

Pour les musicologues, les limites de la transcription au moyen du SEMO ont été remarquées lors de l'analyse des musiques électroacoustiques (COUPRIE 2009, 2015 ; LI 2016). Dans l'analyse des musiques, l'EM permet de sonoriser l'image en synchronisant la représentation de la musique avec la musique elle-même (voir exemple dans la figure 1.4) ; ainsi, comme le soulignage de parties de l'image, on peut mettre en évidence de cette manière certains aspects de la forme musicale (voir la figure 1.4). Depuis de nombreuses années, la

représentation de type *acousmographie* est devenue une référence dans le domaine de l'analyse de l'électroacoustique (DELANDE 2009, CLARK 2012b). L'EM permet aussi l'application des analyses paradigmatiques interactives. Ces analyses sont réalisables au moyen de cartes et de tableaux interactifs qui permettent d'extraire des moments de la dimension temporelle et de manipuler facilement des objets segmentés⁶ (COUPRIE 2013).



FIGURE 1.4 : Interphase graphique de l'application *EAnalysis* de Pierre Couprie pour l'analyse de musiques électroacoustiques. L'image est sonorisée et synchronisée avec la représentation de la musique. Les images mettent en évidence certains aspects de la forme musicale.

Un nombre important d'outils destinés à l'analyse des musiques électroacoustiques ont été créés jusqu'ici. Ces applications utilisent de l'EM, voici les plus représentatives :

- *Acousmographe*⁷
- *EAnalysis*⁸
- *Thema*⁹
- *iAnalyse*¹⁰
- *Audiosculpt*¹¹

⁶ Ce type d'analyse peut s'appliquer grâce à l'application *EAnalysis* créée par Pierre Couprie « *EAnalysis* aide à l'analyse de la musique électroacoustique », JIM, Mons, 2012. Pour plus d'information voir : (COUPRIE 2013) PP-97-102

⁷ Pour plus d'information voir : <http://www.inagrm.com/accueil/outils/acousmographe>

⁸ Pour plus d'information voir : <http://logiciels.pierrecouprie.fr/et> (COUPRIE 2012).

⁹ Pour plus d'information voir : (MCCULLOCH 2015)

¹⁰ *iAnalyse* est une application qui sert aussi pour l'analyse de musiques écrites (COUPRIE 2008) pour plus d'information voir : <http://logiciels.pierrecouprie.fr/>

¹¹ Pour plus d'information voir : <http://forumnet.ircam.fr/product/audiosculpt/>

- *TaCEM*¹²
- *Open Music*¹³
- *Sonic Visualiser*¹⁴
- *tIAAls*¹⁵
- *Vamp libxtract plugin pour Sonic Visualiser*¹⁶
- *Zsa.descriptors*¹⁷
- *IAA*¹⁸
-

I.1.2.1.3. L'EM dans la pédagogie musicale

Un nombre important d'applications a été créé à des fins didactiques très diverses (ROMEUF 2013). Parmi ces logiciels nous nous sommes intéressées à ceux qui permettent la transmission d'un savoir-faire ; par exemple, enseigner à jouer d'un instrument. Il est possible d'enseigner à jouer de la guitare à l'aide des tutoriels vidéo. Nous montrons l'exemple du projet d'*e-learning* instrumental mené par L'équipe IC-IHM¹⁹ du laboratoire IREMIA²⁰ de l'Université de La Réunion. Il s'agit d'un projet expérimental d'enseignement de la guitare en ligne. La méthodologie d'apprentissage d'*E-guitare* s'appuie sur la reproduction exacte des gestes du professeur, notamment grâce à des vidéos multi-angles de l'interprétation de la pièce, que l'on peut également ralentir (voir la figure 1.5) (SEBASTIEN 2009).

¹² TaCEM: Technology and Creativity in Electroacoustic Music. Pour plus d'information voir : <http://www.hud.ac.uk/research/researchcentres/tacem/>

¹³ Pour plus d'information voir : <http://forumnet.ircam.fr/shop/fr/forumnet/43-openmusic.html>

¹⁴ Pour plus d'information voir : <http://www.sonicvisualiser.org>

¹⁵ Pour plus d'information voir : <http://www.hud.ac.uk/research/researchcentres/tacem/>

¹⁶ Pour plus d'information voir : <http://www.vampplugins.org/download.html>

¹⁷ Pour plus d'information voir : http://www.e--j.com/?page_id=499=fr

¹⁸ IAA est une activité d'analyse musicale développée par Michael Clarke à l'université d'Huddersfield. Une de ses réalisations consiste à publier des analyses sous la forme de logiciels interactifs. (CLARK 2012a).

¹⁹ IHM : Ingénierie des Connaissances et Interactions Homme-Machine

²⁰ IREMIA : Institut de Recherche en Mathématiques et Informatique Appliquées



FIGURE 1.5 : Interphase graphique du logiciel *E-guitare*.

I.1.2.1.4. L'EM pour la composition musicale

Il existe un nombre important d'outils qui permettent d'utiliser l'EM pour la composition musicale. Ces applications permettent d'intégrer aux œuvres certains des aspects qui ne sont pas saisissables par le SEMO. Dans cette section d'abord nous donnons l'état de l'art quant à ces apports et ensuite nous signalons les manques : quels aspects n'ont pas encore été définis de manière précise au moyen de ces applications.

I.1.2.1.4.1. Les types de notation

Quand l'EM est utilisée pour la création musicale nous distinguons deux types de notation : la notation en temps réel (*real time notation*) et la notation en temps fixé (*non-real time notation*) (SHAFER 2016).

La notation en temps réel (*real time notation*) est une pratique naissante où les écrans d'un ordinateur sont utilisés pour afficher de la notation musicale (WINKLER 2004), (SHAFER 2016). Cette pratique reçoit plusieurs noms : *animated notation*²¹ (notation

²¹ L'AMN (de l'anglais *Animated Music Notation*, notation musicale animée) sera considérée comme une forme

animée), *automatically-generated notation* (notation générée automatiquement), *live-generative notation* (notation générée en temps réel), *live notation* (notation en live) et *on-screen notation* (notation sur écran) (SHAFER 2016). Les types de notation selon la classification de Shafer sont affichés dans le tableau 1.1.

La notation en temps fixé est une pratique naissante qui utilise aussi des écrans pour afficher différents types de notation : musicale et également animations comme, par exemple, des graphiques et autres signes extra-musicaux que le compositeur mettra en relation avec un élément de la musique.

Notation en temps réel	Live-générative
	Live-Animée
	Live-Permutée
Notation en temps fixé	Animée-Fixée
	Fixée non animée

TABLEAU 1.1 : Catégories de Shafer pour la notation en temps réel et la notation en temps fixé. Tableau pris de (SHAFER 2016).

La notation dynamique (*dynamic notation*) est une méthode qui permet, dans un environnement de notation, la permutation instantanée entre différents types de portées ou de styles de notation (HAJDU 2016). Elle peut comporter les types de notation en temps réel et aussi ceux de la notation en temps fixée.

I.1.2.1.4.2. Les types de partitions

L'EM a été utilisée par un nombre important d'outils conçus pour la création musicale. Ryan Ross Smith propose le terme *dynamic score* (partition dynamique) pour décrire les partitions du type *real-time scores* (partition en temps réel). Ces partitions comportent une collection de symboles qui comprennent un dynamisme visuel causé par l'interaction de l'interprète, ce dynamisme présenté dans un mouvement perceptible (animation) (voir la figure 1.6). Pour ce type de partitions a été aussi utilisé le terme *animated*

de notation en temps réel dont la principale caractéristique est l'actualisation du contact et de l'intersection, qui donnent des indications perceptibles concernant la localisation temporelle spécifique des événements sonores. (FISCHER 2015, SIMITH 2015).

scores (partitions animées) (REBELO 2015).

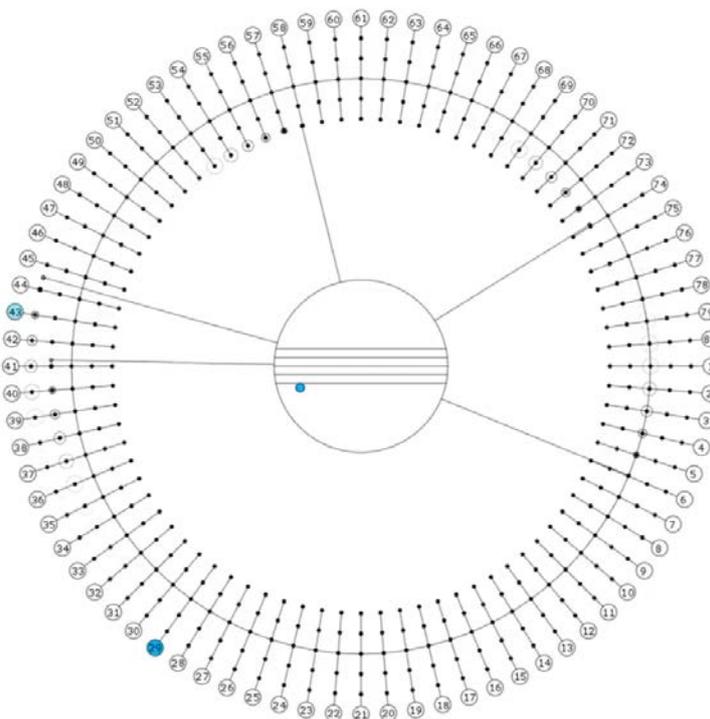


FIGURE 1.6 : *Study 40.2*, partition animée de Ryan Ross Smith de ROSS.²²

Les partitions dynamiques, ou animées, ont été classées en différentes catégories par Lindsay Vickery, qui propose quatre types différents de ce qu'il a nommé *screen scores* (partitions d'écran), à savoir : *scrolling score* (partition par déroulement)²³, *permutation scores* (partitions de permutation)²⁴, *transformative scores* (partition de transformation)²⁵ and

²² Pour la version animée voir : https://www.youtube.com/watch?v=Ir3MbUO_vzo

²³ « Un type de partition animée fréquemment utilisée est la partition par déroulement (...) ces partitions sont compatibles avec le mode de lecture occidentale puisque le déroulement se fait de gauche à droite ; elles fonctionnent souvent avec une zone de lecture ou une autre indication signalant à l'interprète quelle partie il doit jouer ; plusieurs d'entre elles utilisent un *play-head*, normalement une ligne qui doit être franchie par des dessins pour indiquer quand il faut les jouer. Ceci dit la caractéristique la plus importante d'une partition par déroulement est la possibilité de lire de façon anticipée, ce qui est déjà une habitude chez les interprètes dans la notation sur portée. L'absence de cette dernière caractéristique pourrait entraîner des difficultés importantes pour qu'un musicien utilise une notation animée. Les partitions par déroulement requièrent souvent une connaissance préalable par l'interprète, comme par exemple dans le cas où la hauteur relative de la tonalité est indiquée dans l'axe vertical. » (REBELO 2015).

²⁴ « Ces partitions se concentrent normalement dans la séquence des événements sonores et sont, par conséquent, actionnelles. Les partitions apparaissent en formes de cercles, comme des horloges, des grilles ou d'autres réseaux (parfois en plusieurs couches) d'objets qui changent de façon séquentielle (permutation) dans le temps et indiquent de manière précise quand et parfois, combien de temps il faut jouer. Généralement, ces partitions ne transmettent pas de sons spécifiques mais la structure des événements, ce qui leur permet d'être bien précises dans la séquence des événements. Si les séquences ne sont pas trop rapides, ce type de partition peut même être joué *prima vista* par des musiciens expérimentés. Il y a aussi, bien évidemment, d'autres partitions de

generative scores (partitions génératives) (voir exemple d'une partition animée du type *scrolling* sur la figure 1.7) (VICKERY 2012, FISCHER 2015).

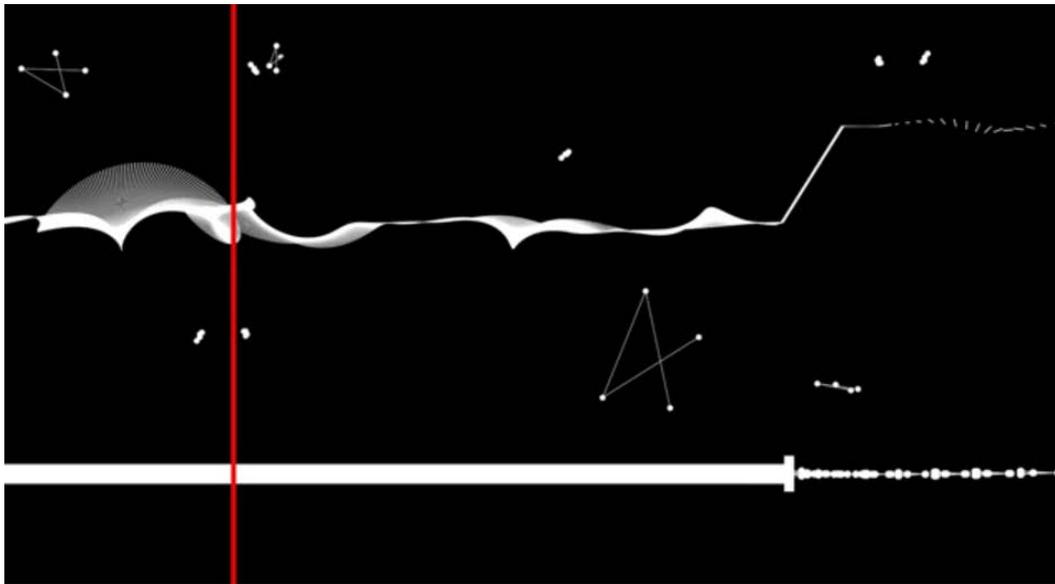


FIGURE 1.7 : Exemple de Partition animée du type *scrolling*. Partition faite par Candas Sisman avec SYN-Phon²⁶.

Les partitions situationnelles (*situational scores*) sont des partitions qui ne sont pas construites sur de telles structures d'information préexistantes et linéaires. L'information dans ces partitions est disponible seulement d'une manière temporaire, c'est à dire qu'elle n'est donnée et accessible que dans un contexte particulier (MIYASHITA 2004). Ces partitions donnent l'information au musicien sur le temps et le contexte d'une manière sensitive au moment où elle devient pertinente. Il y a quatre types principaux de partitions situationnelles : *Rule-Based Scores* (les partitions basées sur des règles), *Reactional Scores* (les partitions réactives), *Interactive Scores* (les partitions interactives), *Locative Score* (les partitions

permutation où les interprètes ont des instructions claires pas seulement sur quand, mais aussi quoi jouer. Ces partitions se révèlent ainsi comme le type le plus précis des notations animées ; celui où le moins d'effort d'interprétation et la moindre quantité d'improvisation sont requis de l'interprète (...) comme par exemple dans quelques études de recherche de Ryan Ross » (REBELO 2015).

²⁵ « Un exemple de partition de transformation ou de morphose (*morphing*) est l'utilisation de graphiques qui bougent sur l'écran ou changent leur apparence générale d'un objet graphique distinct à un autre (morphose). Des mouvements dans une direction quelconque le long des axes X, Y ou Z sont possibles. Ceci ne permet pas aux interprètes de voir de façon anticipée, ces partitions ont donc besoin d'un investissement profond de la part de l'interprète. En absence d'autres indications ou directives données par le compositeur, ces partitions sont des graphiques musicaux en mouvement. (...) Cependant, il est possible de connecter des attributs visuels et musicaux ; par exemple, l'apparence générale, le style des graphiques, la couleur, la forme et évidemment la vitesse de la partition peuvent être mappés par le compositeur pour transmettre des attributs sonores spécifiques. » (REBELO 2015).

²⁶ Pour la partition animée voir : <https://vimeo.com/74431122>

locatives) ; le *body:suit:score* (une partition sur équipement-corporel, représenté dans la figure 1.8) qui donne des instructions aux interprètes à travers une tenue équipée de senseurs est un exemple de partition situationnelle. (SANDEEP 2016).

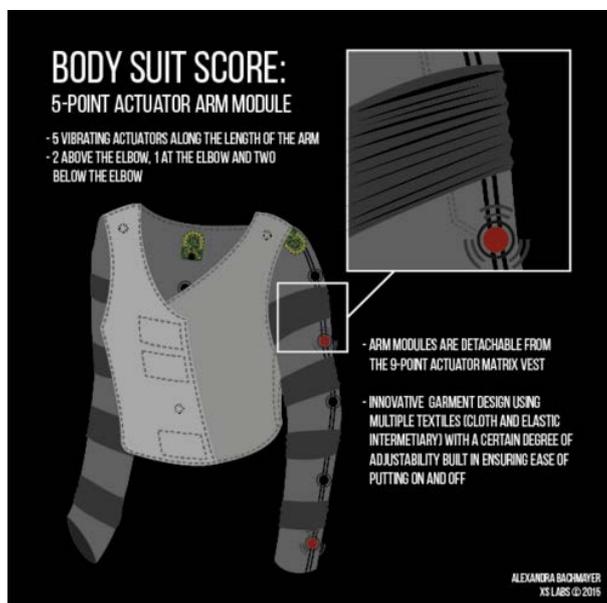


FIGURE 1.8 : Exemple d'une partition situationnelle : le *body:suit:score*. Figure prise de « <http://matralab.hexagram.ca/research/body-suit-score/the-suit/> ».

Les partitions dynamiques-numériques-gérées en réseau (*digital, dynamic networked scores*) sont des partitions qui améliorent l'expérience de la production de musique d'ensemble (voir exemple dans la figure 1.8.) (ELDRIDGE 2016).



FIGURE 1.9 : Exemple d'une partition dynamique gérée en réseau. Les membres de l'ensemble COMA jouent en lisant la musique affichée sur iPads connectés en réseau. Figure prise de (ELDRIDGE 2016).

Les partition de code (*code score*) a été conçue dans deux buts : permettre à de petites configurations temporelles de commencer à un point quelconque dans une exécution (les

partitions de code permettent au codeur de pré-composer des phrases musicales) ; et fournir un format pour les compositeurs pour écrire des pièces linéaires ou génératives pour le système (voir la figure 1.10) (MAGNUSSON 2015).

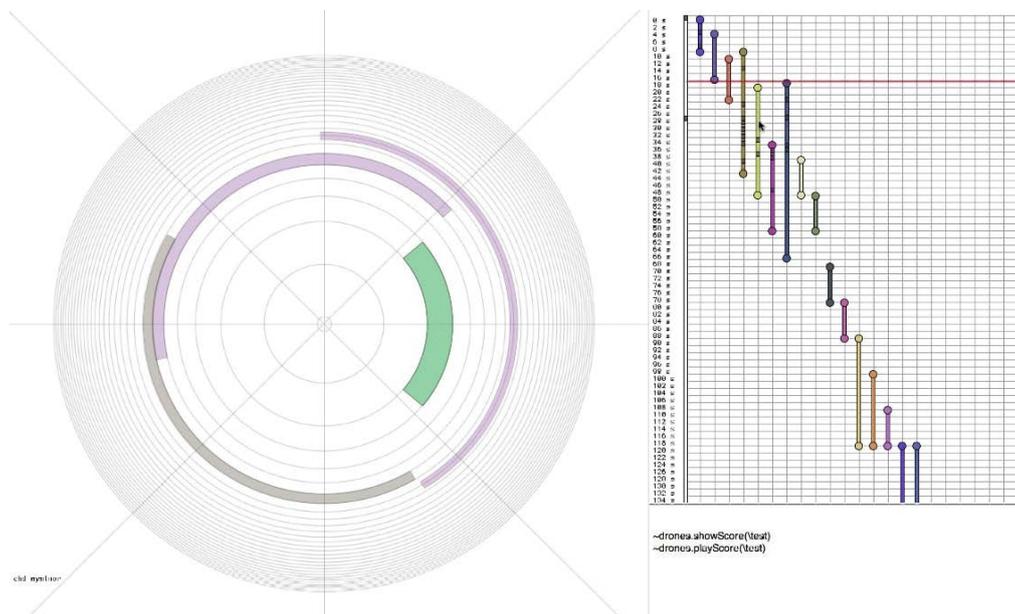


FIGURE 1.10 : Exemple d'une partition pour *live coding*. Interphase graphique du *Threnoscope*²⁷.

I.1.2.1.4.3. Les outils informatiques

Dans cette section nous donnons l'état des outils les plus représentatifs, qui permettent d'utiliser l'EM pour la composition musicale. Nous avons classé les outils en fonction des éléments qu'ils sont capables de noter pour ensuite être intégrés dans l'œuvre. Les éléments mis dans cette classification ne sont pas susceptibles d'être notés de manière précise au moyen du SEMO. Même s'il y a des logiciels qui permettent de noter plusieurs de ces aspects, nous les avons classés selon leur utilisation la plus fréquente.

En ce qui concerne l'inclusion d'événements en temps non mesuré dans l'œuvre, tels que rythmes, hauteurs, dynamiques, évolution du timbre, etc., les types suivants de partition se révèlent efficaces :

- *Decibel ScorePlayer*²⁸

²⁷ Pour la version animée voir : <https://vimeo.com/75380587>

²⁸ Le *Decibel ScorePlayer* offre une nouvelle manière plus précise et plus fiable de coordonner la performance musicale où l'harmonie et la pulsation ne sont pas les éléments primaires décrits dans la partition. (HOPE 2016)

- *body:suit:score*²⁹
- *SYN-Phon*³⁰
- *AscoGraph*³¹

Pour ce qui est de l'écriture spatiale les outils suivants sont efficaces (ELLBERGER 2016) :

- *SSMN (Spatialization Symbolic Music Notation)*³²
- *IanniX*³³
- *MusicSpace*³⁴
- *bibliothèque Topos*³⁵
- *COSM*, Implémenté dans Max/MSP³⁶
- *Blender*³⁷
- *Bibliothèque HOA*³⁸
- *Ambipan*³⁹
- *Spaces et Space Grains et Space filter du INA- GRM*⁴⁰

²⁹ Le *body:suit:score* est une interphase actuellement développée grâce à une collaboration entre quatre laboratoires des universités Concordia et McGill à Montréal ; une interphase qui permettra l'utilisation musicale de quatre types de partitions situationnelles. Ceci permet de noter : la pulsation (vitesse), la dynamique (intensité), l'évolution du timbre, et même parfois la hauteur (notamment avec des usages rares de la micro-tonalité) (SANDEEP 2016).

³⁰ On peut retrouver une vidéo de la partition avec un enregistrement d'une interprétation sur : <https://vimeo.com/74431122>

³¹ *AscoGraph* est une interphase graphique dédiée qui permet aux utilisateurs de configurer des comportements *Antescofo* et de visualiser leur disposition sur une partition de musique mixte. //groupes d'action sur une ligne temporelle musicale dans *AscoGraph* (COFFY 2014).

³² Le SSMN (abréviation de l'anglais pour Notation Spatialization Symbolic Musical) est un paradigme où OSC (Contrôle de Son Ouvert) et un moteur de rendu permettent qu'une partition soit écoutée sur plusieurs formats *surround* (ELLBERGER 2016).

³³ Pour plus d'information voir : <http://www.iannix.org/en/>

³⁴ Une méthode d'écriture de la spatialisation par contraintes proposée par Olivier Delerue. Pour plus d'information voir (PACHET 1999).

³⁵ La bibliothèque Topos permet d'utiliser des données spatiales directement pour créer des mises en correspondance (*mappings*) sonores. C'est dans ce cas que l'on peut capter le mouvement de danseurs et en extraire des informations pouvant être utiles pour la conception de pièces de musique interactives. (ELLBERGER 2016).

³⁶ COSM fournit un modèle d'espace en trois dimensions. Il est implémenté dans Max/MSP, il offre une grande richesse d'écriture mais n'a pas été mis à jour pour les dernières versions de Max. En plus de lieux et de trajectoires, il est possible d'écrire l'interaction dans une certaine mesure, ainsi que la communication entre différents agents (ELLBERGER 2016).

³⁷ Blender permet une approche de contrôle spatial ; ce logiciel, sert à l'origine à réaliser des images et films de synthèse. Blender a déjà été utilisé à d'autres occasions pour la spatialisation de son et la simulation acoustique.

³⁸ Bibliothèque développée par l'équipe du CICM, pour plus d'information voir : <http://www.mshparisnord.fr/hoalibrary/>

³⁹ Pour plus d'information voir (GUILLOT 2013).

Concernant l'inclusion d'événements générés en temps réel, en d'autres termes, des aspects polymorphes (c'est à dire des aspects qui sont différents à chaque interprétation) les types suivants de partition sont satisfaisants:

- *INSCORE* ⁴¹
- *MaxScore* ⁴²
- *Bach Project*⁴³
- *Quintet.net* ⁴⁴
- *PitchCircle3D*⁴⁵

Pour la création des structures :

- *Open Music*⁴⁶

Pour la synchronisation d'événements entre plusieurs applications :

- *Inscore*
- *i-score*⁴⁷
- *IanniX*

Pour faciliter la lecture ou l'apprentissage de l'œuvre (ce type de partition cherche à rendre la lecture ou l'apprentissage de l'œuvre plus rapide ou facile pour les interprètes.) :

- *The Max Maestro*⁴⁸

⁴⁰Pour plus d'information voir : <http://www.inagrm.com/accueil/outils/grm-tools/spaces>

⁴¹ INscore offre plusieurs outils de notation spécialisée et graphiques conçus pour être contrôlés uniquement en utilisant OSC (et donc dans les réseaux) (LEPETIT-AIMON 2016).

⁴² Pour plus d'information : (DODKOWSKY 2008).

⁴³ Pour plus d'information voir (AGOSTINI 2013).

⁴⁴ Pour plus d'information voir (HAJDU 2005).

⁴⁵ Il s'agit d'une série de cours personnalisés écrits dans le langage de programmation *SuperCollider*. PitchCircle3D est un environnement de programmation interactif sophistiqué et bien établi pour la synthèse en temps réel de la musique assistée par ordinateur (HALL 2016).

⁴⁶ Open Music est un environnement de composition développé par l'Ircam. Il permet de travailler sur des processus créatifs et de manipuler des données MIDI, audio ou simplement textuel.

⁴⁷ Le logiciel i-score est un séquenceur inter-media pour l'écriture de scénarios interactifs. À la manière d'un chef d'orchestre, l'exécution d'un scénario i-score permet de contrôler d'autres logiciels satellites compatibles avec les protocoles OSC ou Minit (tels que Max ou *Pure Data*) selon un temps souple et interactif respectant tout de même certaines contraintes de structure (ALLOMBERT 2008).

⁴⁸ Le Max Maestro est une application autonome programmée en Max-MSP qui présente une notation animée qui peut être contrôlée en temps réel. Un chorus de personnes n'étant pas musicalement entraînées est dirigé via

Partitions pour le *live coding* :

- *Threnoscope*⁴⁹

Bien que ces types de notations, de partitions ou d'outils soient utiles pour intégrer dans les œuvres certains éléments non saisissables ou représentables de manière précise par le SEMO, nous observons qu'il y a encore des aspects qui ne peuvent pas être notés de manière précise, ou même saisis, au moyen de ces ressources.

En outre, pour les partitions dynamiques, selon Fisher, nous voyons une difficulté importante : les partitions animées ne peuvent pas être lues ; elles peuvent seulement être interprétées, et ces interprétations peuvent varier significativement (FISCHER 2015). Nous voyons par exemple, comment un compositeur peut se servir d'un graphique animé pour noter de manière très précise un rythme, mais en laissant dans l'ambiguïté la définition de l'objet qui exécute le rythme : le compositeur peut faire un *mapping* de n'importe quel paramètre musical sur le rythme décrit par le graphique, de manière à ce que le graphique représente, par exemple, la rapidité de transformation d'un timbre dans le temps ; cependant, le timbre ne peut pas être défini dans le graphique, seulement le « rythme » de sa transformation. Le compositeur peut aussi *mapper* sur le graphique le niveau d'ouverture de la bouche pour noter ainsi le changement graduel entre les voyelles, mais la position initiale de la bouche et de l'appareil vocal ne sont pas définis dans le graphique. Ces exemples représentatifs attestent que l'écriture dynamique reste ambiguë et qu'il est nécessaire de trouver un moyen de définir de manière précise les objets représentés par la notation dynamique ou animée.

Nous constatons donc qu'il existe des ambiguïtés quand nous voulons représenter ou inclure certains éléments dans la partition. Afin de donner des solutions à ce problème nous avons délimité le champ de recherche. Parmi l'ensemble des aspects qui présentent une difficulté au moment de la notation au moyen du SEMO et des notations multimédia cités ci-dessus, nous avons concentré notre attention sur seulement onze d'entre eux. Ce choix a été fait en fonction de nos besoins de notation en tant que compositeur, d'autant plus que ces

le Max Maestro pour produire des voyelles et d'autres sons. La durée de chaque voyelle, sa dynamique et sa structure dans le temps sont indiquées ; il permet essentiellement aux participants de jouer *prima vista*. Par conséquent, les exécutants deviennent une partie du processus de composition en temps réel. Les qualités d'intuitivité et de simplicité de la partition animée par rapport à la qualité très élevée de la performance musicale sont, là encore, remarquables » (FISCHER 2015).

⁴⁹ Le *Threnoscope* de Magnusson est une structure de notation et un système de composition pour une performance de codification en live (*live coding performance*) (MAGNUSSON 2015).

embarras de notation ont été aussi remarqués par d'autres compositeurs, ethnomusicologues et musicologues⁵⁰.

⁵⁰ L'énumération des cas ainsi que la liste des chercheurs et artistes qui ont été confrontés à ces difficultés est abordée en détail dans la section suivante « Présentation des cas d'étude ».

I.2. Présentation des cas d'étude

Nous présentons ici les éléments dont la notation au moyen du SEMO et des partitions multimédia citées ci-dessus, posent des problèmes. Chaque élément est exposé dans un cas d'étude. Dans chaque cas d'étude, nous décrivons les procédés de notation employés jusqu'à aujourd'hui en montrant leurs limitations et les difficultés retrouvées pour leur notation sur la partition.

I.2.1. Cas 1. La notation du timbre

De nombreuses façons de noter le timbre sur la partition ont été utilisées par les compositeurs jusqu'à présent. Chacune d'elles a présenté pour nous des difficultés que nous décrivons ci-dessous. Nous exposons les manières de noter le timbre selon la classification de Traube (TRAUBE 2015).

La notation du timbre en référence à la source a été mise en œuvre dans les travaux du son orchestral, par exemple chez les maîtres de l'orchestration comme Berlioz ou Rimsky Korsakov. Dans ce cas la référence à la source représentée par des catégories d'instruments (violon, clarinette, flûte, etc.) constitue en elle-même une forme de notation du timbre. Bien que cette façon de noter le timbre soit toujours efficace, un compositeur devant noter de nouveaux timbres n'a pas besoin d'y faire appel. Quand la référence à la source fait appel à un instrument extra-européen, des complications importantes apparaissent, qui seront abordées dans une section de cette recherche (TRAUBE 2015).

Selon Traube, la notation du timbre par l'écriture de notes est une technique où le timbre est un concept qui peut s'appliquer à la propriété perceptive d'un accord ou d'une texture ; par exemple, le fait de doubler la note d'un accord à l'octave dans l'aigu le rend plus lumineux. Dans la même catégorie, des compositeurs tels que Varèse exploitent des agrégats sonores sous la forme d'« harmonies-timbres », sonorités résultant du dosage subtil de timbres d'intensités et de hauteurs différentes. Ce principe est aussi appliqué dans la musique spectrale des années 1970 où l'harmonie et le timbre sont indissociables (TRAUBE 2015) Même si cette façon de noter le timbre est efficace, elle permet seulement au compositeur de travailler le timbre en tant que résultat de l'addition des timbres de chaque instrument. Cette

façon d'écrire le timbre ne permet pas au compositeur de modifier le timbre de chaque « composant » inclus dans son timbre global ; il n'est pas possible par exemple, de modifier le timbre de base d'un violon en particulier.

L'écriture de l'articulation est une autre façon de noter le timbre (TRAUBE 2015). En effet, comme l'articulation affecte la qualité de l'attaque des notes et la transition entre elles, elle affecte le timbre de chaque note prise individuellement mais aussi la texture formée par un ensemble de notes qui résonnent simultanément ou s'enchaînent dans le temps. L'écriture de l'articulation pour travailler le timbre est limitée dans la mesure où le nombre d'articulations disponibles pour les musiciens de tradition occidentale (y compris le compositeur et les interprètes) est lui-même limité : l'ensemble des graphismes destinés à la représentation des modes de jeu qui donnent lieu aux articulations est limité et il a été utilisé par un très grand nombre de compositeurs. C'est pour cela que cette technique présente des difficultés quand le compositeur doit noter des timbres différents de ceux qui donnent les articulations « standard ». La notation des nouvelles articulations rencontre la difficulté à créer de nouveaux signes et à intégrer de nouveaux modes de jeu, sujet que nous traitons dans la section suivante.

Noter le timbre par les modes de jeu est un procédé qui a été utilisé par un nombre important de compositeurs. Au XX^e siècle, la musique instrumentale occidentale élargit progressivement l'ensemble des sons possibles. Pour chaque instrument, des systèmes de notation spécifiques sont développés qui précisent les sonorités à obtenir sur l'instrument. Du côté des instruments à cordes, on écrit par exemple l'emplacement sur la corde du point d'excitation, de *sul ponticello* à *sul tasto*. (voir la figure 1.11). *Sul ponticello* indique que l'archet doit frotter la corde à proximité du chevalet, ce qui produit un son plus brillant, voire métallique (TRAUBE 2015).

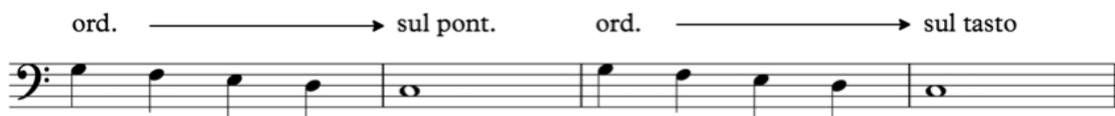


FIGURE 1.11 : Notation du point de frottement de la corde par rapport au chevalet. Figure extraite de (TRAUBE 2015).

Dans la musique occidentale, un exemple de notation du timbre par les modes de jeu se trouve dans l'œuvre *Las seis cuerdas* pour guitare, d'Alvaro Company. Dans ce travail, le

compositeur développe un système geste-timbre qui permet de préciser l'angle du doigt par rapport à la corde et l'utilisation ou non de l'ongle pour pincer la corde, illustré dans la figure 1.12 et 1.13 Ces trois paramètres du geste instrumental ont un impact important sur le timbre produit.

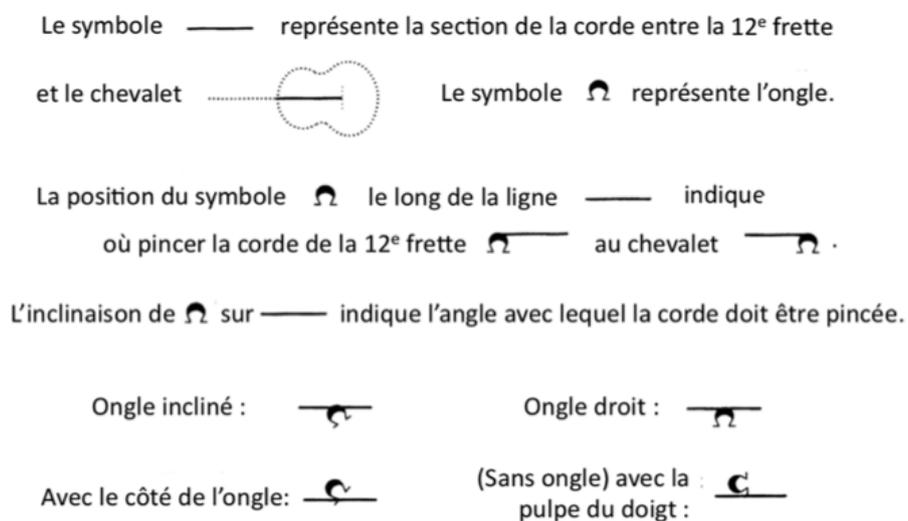


FIGURE 1.12 : Système de notation du geste-timbre développé par le compositeur Alvaro Company, d'après un extrait de la section « symbolique technique », à la page 6, précédant la partition de l'œuvre elle-même. Figure extraite de (TRAUBE 2015).

LAS SEIS CUERDAS
per chitarra

«La guitarra / Hace llorar a los sueños...»
(Federico García Lorca)

Alvaro Company

♩ = 40

①
mp

②
mp

③
mp

④
mp

⑤
p

⑥
poco meno
p

FIGURE 1.13 : Les deux premières mesures de *Las seis cuerdas* du compositeur Alvaro Company. Le mode de jeu est indiqué de façon précise pour chacune des cordes (une portée par corde) figure extraite de (TRAUBE 2015).

Bien que la notation des modes de jeu sur la partition apporte une alternative au compositeur pour pouvoir travailler la question du timbre, cette option se révèle limitée quand il s'agit des partitions imprimées sur papier. En effet, si le mode de jeu ne peut pas être décrit en détail, le compositeur voulant éviter des ambiguïtés en est réduit à n'inclure dans la partition que des modes de jeu qui sont descriptibles au moyen des paroles et des diagrammes. Ceci reste limité car un mouvement ou un geste ne sera pas transcrit par un dessin ou un diagramme imprimé. En revanche, le compositeur peut essayer de décrire des modes de jeu complexes au moyen de la parole écrite. Mais il rencontre alors une deuxième difficulté : soit le texte peut générer des ambiguïtés, soit l'interprète peut prendre un temps excessif pour apprendre la nouvelle œuvre⁵¹.

⁵¹ Pour plus d'information sur la difficulté de la limite de temps pour apprendre l'œuvre, voir section « 1.2.6 Cas 6. La consommation excessive de temps pour apprendre une nouvelle œuvre. », dans ce chapitre.

Une des limitations du système d'écriture musicale occidentale est que l'écriture instrumentale n'est pas basée sur le timbre. Bien que l'écriture du timbre soit élaborée et détaillée, elle se fonde avant tout sur la notation traditionnelle fixant des hauteurs et des durées (FRANÇOIS 2013, TRAUBE 2015).

Pour la notation du timbre comme élément central de l'écriture, on peut en trouver un exemple dans le système d'écriture du *guzin*, un instrument chinois ancien⁵². L'écriture *qin* pour l'instrument chinois donne le mouvement à effectuer pour produire le son ; cette notation présente un doigté-geste (voir un exemple dans les figures 1.14 et 1.15). Sur les partitions de *guzin*, l'intensité et la durée sont rarement notées.

The image shows two pages of guqin notation. The left page has two columns of notation. The first column contains characters like '匏', '匏', '匏' with numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6 indicating fingerings. The second column contains characters like '匏', '匏', '匏' with numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6. Between the columns is the section title '其一' and a note '起手泛音必加誠意方得其旨'. The right page has two columns of notation. The first column contains characters like '芻', '芻', '芻' with numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6. The second column contains characters like '芻', '芻', '芻' with numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6. Between the columns is the section title '其六' and a note '前六句起伏末句字字多情不忍釋手'.

FIGURE 1.14 : Un exemple de partition pour *qin*, deux passages extraits du recueil *Wu-chih-chai* (Von Gulik, 1940, p. 135). Figure extraite de (TRAUBE 2015).

⁵² « Le *guzin* (ou *qin*) est un instrument de musique traditionnel chinois à cordes pincées de la famille des cithares. Le plus ancien manuscrit musical existant pour cithare *qin* décrit textuellement les gestes à effectuer pour jouer *L'orchidée solitaire* et non seulement les paramètres du son à produire » (TRAUBE 2015).

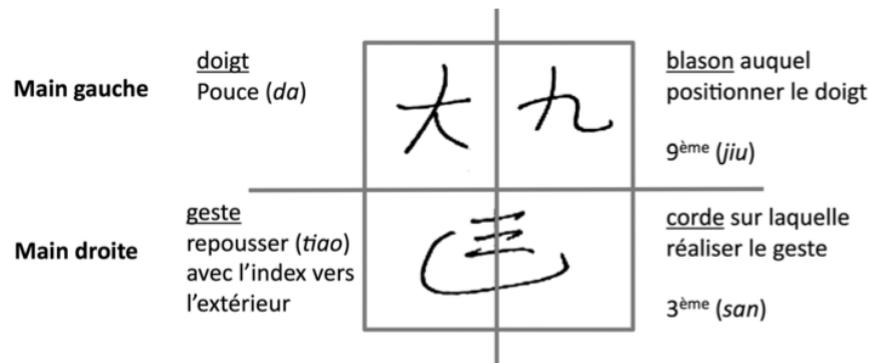


FIGURE 1.15 : Explication d'un symbole notant le doigté-geste à appliquer sur le *qin* sous la forme d'une tablature. Figure extraite de (TRAUBE 2015).

L'écriture des mouvements et des gestes nécessaires pour produire le son est ainsi une alternative pour noter le timbre. La difficulté de ce procédé de notation dans la musique occidentale se produit quand l'interprète ne connaît pas les mouvements qui sont représentés. Le compositeur occidental a le choix d'inventer une série de graphismes représentant les mouvements demandés pour produire les sons qu'il a inventés. Mais, tant que les mouvements sont inconnus de l'interprète, ou pas susceptibles d'être décrits de manière précise au moyen de la parole écrite et des diagrammes explicatifs, l'œuvre restera injouable.

En ce qui concerne la notation du timbre par les métaphores et les analogies, Traube explique :

« Cette dernière façon de spécifier le timbre, qui est aussi celle qui est la plus directement reliée à notre perception, se fait par l'entremise de descripteurs verbaux, tels que chaud, rond, brillant, sombre, clair, velouté, rugueux, métallique, etc. De façon naturelle, nous associons différents types de sensations (visuelles, auditives, tactiles, gustatives, etc.) par la perception d'analogies entre les propriétés structurelles et physiques de ces sensations. » (TRAUBE 2015).

La limitation posée par ce type d'indications est qu'elles se prêtent à de multiples interprétations et se révèlent donc inutiles pour préciser un timbre spécifique. Ce type de notation sera toujours exécuté différemment par chaque interprète.

Les difficultés décrites plus haut ont été aussi remarquées par d'autres auteurs. Selon Jean-Charles François, les instructions sur le timbre, contiguës à la note, sont vagues. Il établit, en se référant à la note musicale :

« Dans la musique instrumentale moderne, la fonction de la note écrite en tant que représentation des sons doit par nécessité rester limitée. Comme les lettres de l’alphabet phonétique, la note représente une conception peu précise d’une certaine perception des sons, et certainement pas de leurs caractéristiques acoustiques. La note ne fait que fixer certains éléments acoustiques. » (FRANÇOIS 2013).

Selon Traube, qui affirme : « De tous les paramètres sonores, le timbre demeure celui qui est le plus difficile à cerner et son caractère intangible est certainement renforcé par l’absence de conventions pour sa notation. », et encore, elle conclut que dans le cas de la musique instrumentale occidentale, il n’est pas possible de baser l’écriture instrumentale sur la notation du timbre ; bien que la notation du timbre soit élaborée et détaillée, l’écriture musicale se base principalement sur la fixation des hauteurs et des durées. C’est ainsi que « l’écriture musicale occidentale indique le plus souvent le résultat attendu de la production du son, c’est-à-dire une hauteur de note avec une indication précise de durée dans une mesure donnée au préalable sur une portée, avec ajout éventuel d’une intensité et d’un mode de jeu et d’articulation » (FRANÇOIS 2013).

En récapitulant ces limitations nous sommes amenés à nous poser la question : dans le cadre de partitions de musique, comment transmettre l’information concernant le timbre de manière précise à l’interprète ?

I.2.2. Cas 2. Inclusion de nouveaux modes de jeu dans l’œuvre

Le système de notation musical occidental pourrait être aussi contraignant quand des modes de jeu spécifiques qui ne font pas partie de la tradition musicale de l’interprète doivent être incluses dans l’œuvre. Ce peut être des techniques nouvelles, soit inventées par le compositeur, soit amenées d’une tradition musicale étrangère, par exemple, d’une tradition musicale orale. Dans cette partie nous abordons le problème des nouvelles techniques instrumentales et vocales. Pour l’intérêt de cette recherche nous décomposons cette question en deux parties : **a.** la notation de nouveaux modes de jeu et **b.** la notation des nouvelles techniques d’exécution vocale.

I.2.2.1. Cas 2a. La notation de nouveaux modes de jeu

Dans le cadre de la composition musicale, de nombreuses façons de noter ont été intégrées à la partition pour inclure de nouveaux modes de jeu dans les œuvres. Bien que ces façons de noter aient été efficaces pour un nombre important de compositeurs jusqu'à aujourd'hui, nous décrivons les difficultés que ces procédés de notation nous ont fait rencontrer. Nous exposons ensuite les procédés de notation utilisés par les compositeurs jusqu'à aujourd'hui pour intégrer de nouvelles techniques d'exécution instrumentale dans les œuvres, en accord avec une classification proposée par nous-mêmes.

Le premier procédé retrouvé pour l'intégration des nouveaux modes de jeu dans l'œuvre consiste à décrire une action au moyen de mots et de la représenter par un signe. Ces descriptions sont très souvent au début de la partition (voir un exemple dans la figure 1.16.)



FIGURE 1.16 : Signe extrait de la partition *Gesti* de Luciano Berio. « *Inhaling. As short as possible* » (Inhaler, le plus rapidement possible).

Ce procédé est efficace quand l'action à définir est « simple ». Au contraire, la notation des modes de jeu par « description d'actions » est limitée quand il y a en jeu des mouvements « subtils », « complexes » ou des séries de mouvements enchainés dont la description puisse susciter des ambiguïtés. La description des mouvements peut aussi entraîner la production de textes descriptifs très longs ou très compliqués à comprendre ou à apprendre. Ceci peut représenter un problème si nous considérons le temps d'apprentissage de l'œuvre comme une contrainte⁵³.

⁵³ Le sujet sur le besoin d'optimisation du temps lors de l'apprentissage de l'œuvre est abordé en détail dans ce chapitre, dans la section « I.2.6. Cas 6. La consommation excessive de temps pour apprendre une nouvelle œuvre ».

Le deuxième procédé consiste à donner la description d'un timbre (le résultat acoustique attendu par le compositeur) et la représentation de ce son par un signe (voir un exemple dans la figure 1.17). Cette description est souvent faite grâce à des métaphores.

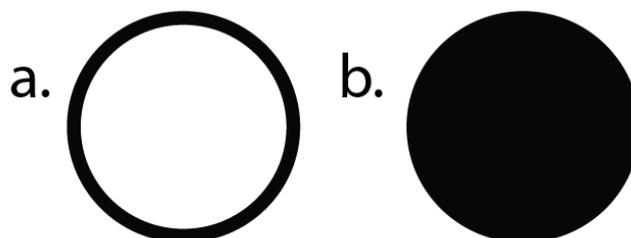


FIGURE 1.17 : Signes extraits de la partition *Gesti* de Luciano Berio : **a.** *Vocal sound* (son vocal), **b.** *instrumental sound* (son de l'instrument).

Ce procédé est effectif tant que la référence sonore donnée est connue du lecteur. En effet, si la référence est connue, le musicien doit simplement exécuter un mode de jeu pour obtenir un son déterminé : un son que, à priori, le musicien connaît. Ce procédé reste limité pour la production des nouveaux timbres. En effet, il se révèle impossible de donner en référence un son jamais entendu avant. On se demande alors, comment demander à l'interprète de produire un son qu'il ne connaît pas ? En réponse à cette question un nombre important de compositeurs ont décrit de nouveaux sons avec des métaphores. Mais cette solution nous semble aussi limitée dans le cas où le son demandé à l'interprète est très précis, car les descriptions au moyen de métaphores peuvent être soumises à une large marge d'interprétation⁵⁴.

Le troisième procédé, combinaison des deux cas antérieurs, consiste à donner la description d'une action accompagnée de la description du timbre résultant, ou résultat sonore, attendu (un exemple est montré dans la figure 1.18). Cette technique, en tant que regroupement des deux premiers procédés décrits, retrouve les mêmes difficultés que dans ces premiers cas.

⁵⁴ Pour plus d'informations voir la section « I.2.1. La notation du timbre au moyen de l'EM » dans ce chapitre.

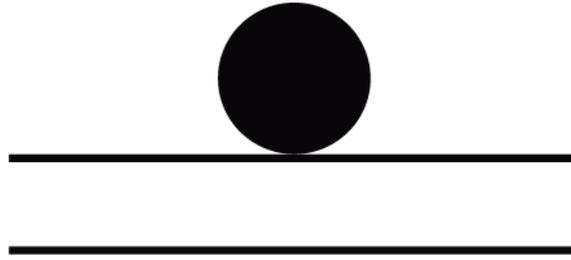


FIGURE 1.18 : Signe extrait de la partition *Gesti* de Luciano Berio : « *as to produce a high sound* » (produire un son aigu).

Un quatrième procédé utilisé pour intégrer de nouveaux modes de jeu dans la partition consiste à réaliser la description des mouvements et positions corporels sur l'instrument au moyen de mots et de diagrammes. Nous en retrouvons un exemple dans l'œuvre *Pression* (1969) pour violoncelle soliste de Helmut Lachenmann, que nous présentons dans les figures 1.19 et 1.20.



FIGURE 1.19 : Extrait de la partition *Pression* de Helmut Lachenmann où est montré un mode de jeu. Traduction : main droite/main gauche ; jusqu'à la tête (de l'archet) ; (signe) « Frottement » : mouvement en partant de l'instrument ; (signe) : le contraire tenir l'archet à la hausse sur le chevalet, pression immobile; main gauche parcourt le crin avec l'ongle du pouce.

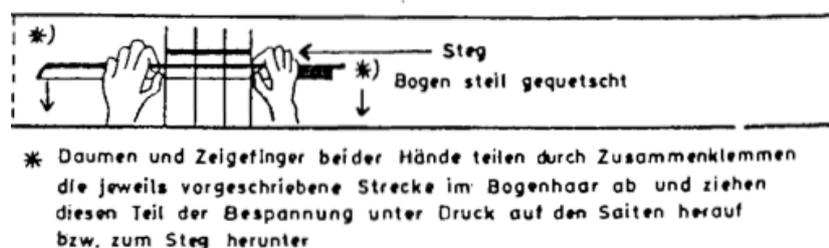


FIGURE 1.20 : Extrait de la partition *Pression* de Helmut Lachenmann où est montré un mode de jeu. Traduction : chevalet/archet compressé verticalement. Pouce et index des deux mains subdivisent les distances exigées respectivement par la pression dans le crin de l'archet, puis montent cette partie mise sous pression le long des cordes, ou alors descendent jusqu'au chevalet.

Dans la partition de cette œuvre la notation n'indique pas les sons, mais les actions de l'interprète : les mouvements, et les endroits de l'instrument où il doit jouer. Cette écriture est ainsi plus une représentation de l'espace que des sons. Les lignes dans la figure 11.21, extraite aussi de la partition *Pression*, représentent la localisation des mains sur l'instrument.

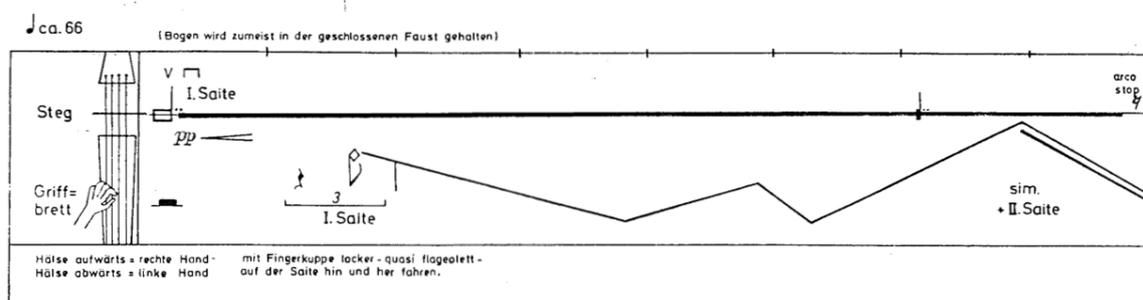


FIGURE 1.21 : Extrait de la première page de *Pression* (1969) pour violoncelle soliste de Helmut Lachenmann.

Nous retrouvons aussi la description de mouvements dans l'œuvre *Light Music* (2004)⁵⁵. Il est approprié de commenter que, dans cette œuvre, la notion de « mode de jeu » prend un sens distinct pour le compositeur et le créateur du dispositif électronique. Dans *Light music* les modes de jeu correspondent aux différentes parties et aux différentes contraintes à respecter au cours de la pièce⁵⁶. Ainsi, en accord avec l'interprète de l'œuvre, Jean Geoffroy, et avec le technicien concepteur et réalisateur du dispositif électronique, Christophe Lebreton, un mode de jeu est un ensemble d'éléments (GRAME 2013). Dans la pièce il y a douze modes de jeu différents. Nous présentons trois exemples dans le tableau 1.2.

⁵⁵ *Light Music* est un projet initié par Laurent Potier qui via le Centre national de création musicale Marseille qui a commandé à Thierry De Mey la réalisation d'un projet utilisant la captation d'image SoftVNS*. Ce projet n'ayant pas abouti, la commande a été réalisée par Grame avec Christophe Lebreton dans le cadre de la Biennale Musiques en Scène 2004 (GRAME 2013).

⁵⁶ Cité du *Questionnaire réalisé auprès de Christophe Lebreton et Jean Geoffroy* (2013) « L'idée initiale de Thierry De Mey était de « sonnifier » via la captation SoftVNS des modes de jeu similaires à sa pièce « *Silence Must Be** » (Pièce pour chef solo avril 2002). » (GRAME 2013).

<p>Mode de jeu N°1 : « Les fuips »</p> <p>Mouvement de rotation du poignet qui va créer un son déformé par l'action du capteur dans une zone de jeu précise. Il s'agit d'échantillons sonores de courtes durées qui sont déclenchés par l'accélération ou la vitesse gyroscopique provenant de l'interprète. La sélection de ces sons dépend de la position du geste dans la lumière.</p>
<p>Mode de jeu N°2 : « Les vents »</p> <p>Pour les vents, il s'agit de prendre en compte l'espace (intro). On joue sur la dynamique des sons, sur l'entrée et la sortie de la lumière, de façon à rendre le son le plus « joué » et expressif possible.</p> <p>Il s'agit d'une accumulation de fichiers sonores dont la caractéristique principale est qu'ils n'ont quasiment aucune variation de dynamique. L'interprète va les mixer en temps réel en fonction des gestes « motion » qu'il effectue dans la lumière. L'espace de captation est séparé en deux zones afin d'y associer deux familles de son différents et la polyphonie du mixage est de 1. Seule la zone la plus active en mouvement reprend le « contrôle du mixage », pendant que l'autre chute avec un temps relativement court. Ceci oblige l'interprète à varier ses mouvements d'un espace par rapport à l'autre afin de maintenir un mixage significatif des deux espaces.</p>
<p>Mode de jeu N°3 : « Tension »</p> <p>Il s'agit d'une zone en forme de colonne située au centre de l'aire de jeu. Cette zone nécessite une combinaison d'accélération et de mouvement pour déclencher un son appelé « Tension ».</p>

TABLEAU 1.2 : Exemple de trois modes de jeu de la pièce *Light Music* de Thierry de Mey. Ici un mode de jeu est l'ensemble des contraintes différentes à respecter au cours de la pièce, et des sections de la pièce.

Le mode de jeu est donc une partie de la pièce où plusieurs mouvements du corps sont représentés dans son intérieur (voir la figure 1.22).

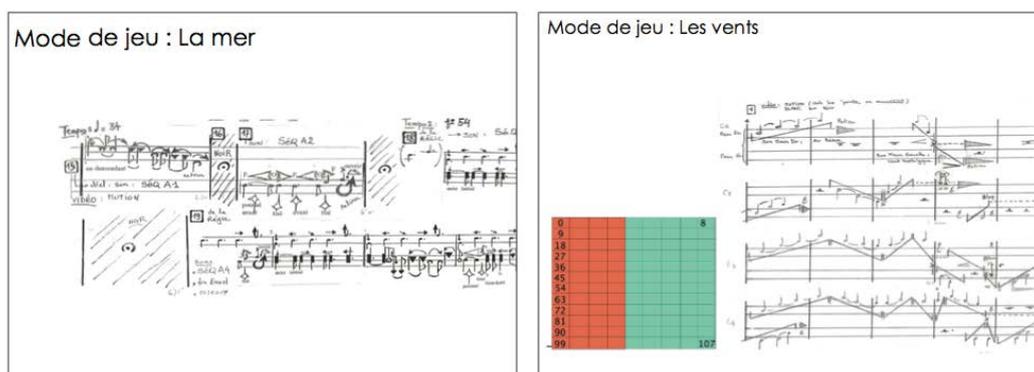


FIGURE 1.22 : Représentation de deux modes de jeu de la pièce *Light Music* de Thierry de May. Ceci ne fait pas partie de la partition, mais des esquisses données dans le document contenant le *questionnaire réalisé auprès de Christophe Lebreton et Jean Geoffroy* (2013) Figure prise de (GRAME 2013).

Sur la partition de *Light Music*, les mouvements demandés au musicien sont décrits par des mots et représentés par des signes et des diagrammes. Ces éléments sont intégrés dans un système d'écriture musicale (voir exemples dans les figure 1.23 et 1.24.).

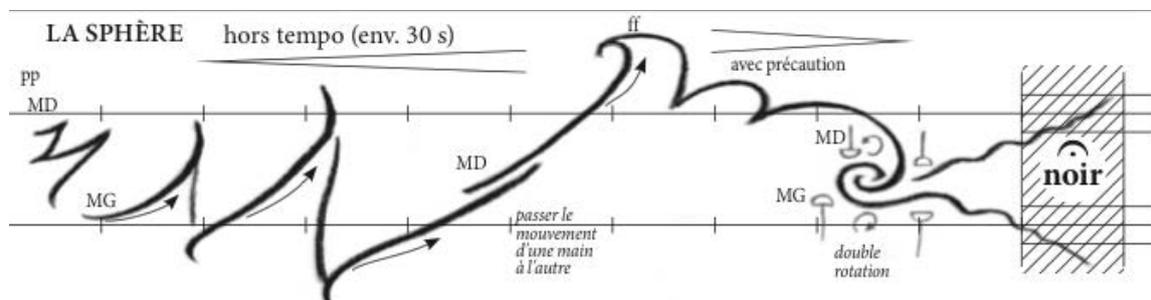


FIGURE 1.23 : Extrait de la partition *Light music* de Thierry de May ; les mouvements demandés au musicien sont représentés par des lignes et des flèches.

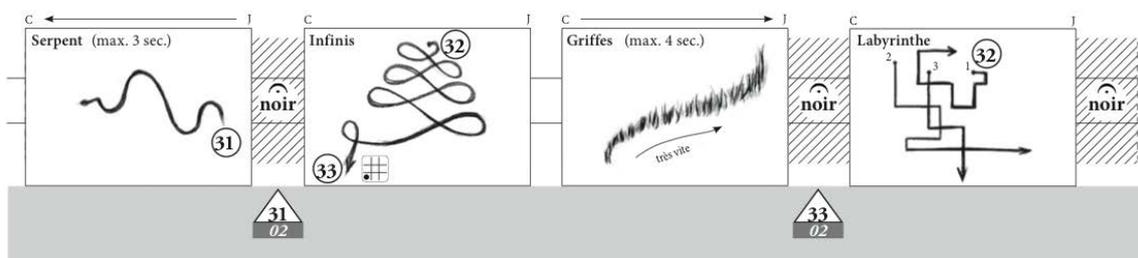


FIGURE 1.24 : Extrait de la partition *Light music* de Thierry de May ; signes qui représentent les mouvements demandés au musicien.

Ci-dessous, la figure 1.25 montre les positions du corps humain. Un mouvement est représenté par une séquence de trois images. La direction des trajectoires est représentée par des flèches.

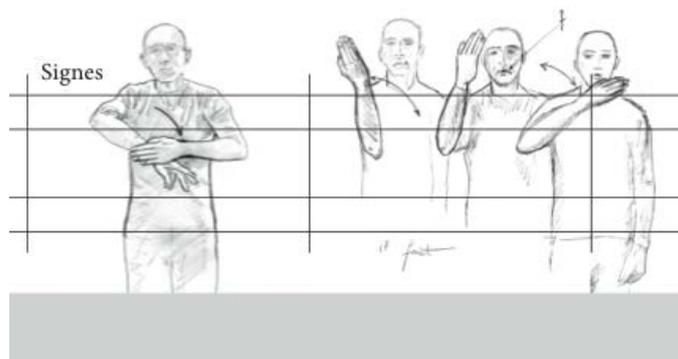


FIGURE 1.25 : Extrait de la partition la partition *Light music* de Thierry de May. Les enchainements de mouvements demandés au musicien sont représentés par une série de diagrammes.

Une autre façon de représenter des mouvements sur la partition est proposée par Marc Applebaum dans la partition *Aphasia* (2010). Ici les mouvements ou des actions (mouvements-actions) « complexes » sont représentés par des signes « simples ». L'œuvre *Aphasia*, comporte un répertoire de 179 mouvements-actions différents à apprendre par l'interprète. Pour apprendre chaque mouvement le musicien doit étudier les descriptions qui associent chaque mouvement-action avec un signe ; quelques exemples sont montrés dans les figures 11.26 et 11.27.

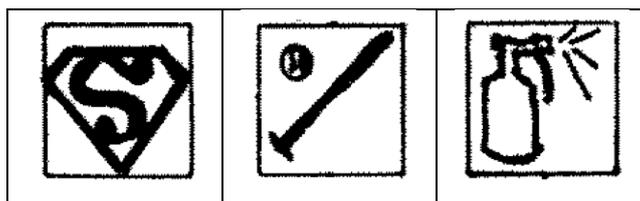


FIGURE 1.26 : Trois signes dans la partition de l'œuvre *Aphasia* (2010) de Marc Applebaum nommés « Superman », « Batter up ! », et « Spray Bottle ».

-  **Superman:** extend both arms straight out from the body at shoulder height, parallel to one another and to the floor, palms facing down, with fingers and thumbs together and fully extended, as if flying like a superhero.
- M24
 **Batter Up!** the hands, right immediately above left, firmly grasp an imagined baseball bat (a bit like holding an axe for chopping wood) over the right shoulder; as such, both elbows are bent with the right elbow down and to the side of the body and the left elbow in front of the center of the chest.
- M26
 **Spray Bottle:** a spray bottle (e.g., Windex) is held comfortably in front and to the side of the torso with arm outstretched halfway and pointed toward the audience; the hand, with fingers together, is half open—as if holding a three-inch object; the hand then squeezes the object, bringing the fingers nearly to the thumb as if releasing one spray from the bottle.
- M27
 **Post-It Note:** as if peeling off one post-it note from a stack located approximately 18 inches in front of the center of the chest, a small imagined item is pinched between index finger and thumb, the other fingers half-curved and relaxed, the wrist rotating away from the body 90 degrees so that the hand, beginning with knuckles facing up, ends with knuckles facing to the side.
- M31
 **Steak Knife:** the left hand, grasping an imagined fork with tines turned downward, secures an imagined steak on a plate in front of the lower torso while the right hand, grasping an imagined knife, saws back and forth on the steak. Note: approximately five reciprocations is an appropriate tempo for the passage.
- M34
 **Peace:** two split (V-shaped) fingers pointing upward with palm facing the audience and fingers three and four inwardly curled and held down by the thumb, the arm mostly outstretched (approximately 65%) at shoulder height, as if flashing a peace sign.
- M35
 **Typewriter Paper:** cupped hands, with palms facing one another and fingers slightly spread and arched, hold the side wheels of an imaginary manual typewriter carriage—approximately 16 inches apart and 16 inches away from the center of the chest—and rotate the carriage in the given rhythm away from the body (right hand clockwise, left hand counterclockwise), as if advancing a piece of paper (already loaded) into the typewriter. Note: only one articulation/rotation/crank is called for at measure 35, whereas pairs of articulations/rotations/cranks appear in measures 49-50.
- M36
 **Archer:** the left arm, parallel to the floor and outstretched fully from the torso—but slightly angled inwardly from the shoulder (so that the left hand appears in line with the right shoulder) holds an imaginary bow in a clenched fist (e.g., akin to holding a vertical staff that begins on the right foot), while the right elbow is cocked fully back and to the side of the torso with clenched fist as if drawing a bow string back (e.g., akin to preparing a punch to a boxing opponent's gut). Note: while an archer would stand in profile to his or her target, the torso remains perpendicular to the audience.

FIGURE 1.27 : Fragment de la partition *Aphasia* de Marc Applebaum qui décrit le sens de 17 des 179 signes inclus dans la partition.

Cette œuvre exige une synchronisation très précise des mouvements-actions et une bande sonore qui est représentée en tant que « forme d'onde » sur la partition. L'interprète doit exécuter le mouvement-action décrit par le compositeur à chaque fois que le signe qui lui a été associé apparaît sur la partition (voir la figure 11.28).

APHASIA M. APPLEBAUM, 2010

FIGURE 1.28 : Fragment de la partition *Aphasia*. Les carrés contenant des icônes représentent des mouvements-actions que l'interprète doit faire à chaque fois que le signe apparaît sur la partition. Les actions doivent être parfaitement synchronisées avec les sons de la bande sonore (représentés par des « formes d'onde » sur la partition).

Bien que la représentation de placements et mouvements corporels au moyen de diagrammes et de mots ait été efficace dans le cas des œuvres décrites plus haut, pour nous, ces procédés de notation entraînent d'importantes limites et difficultés. Les ennuis de ces notations apparaissent quand le compositeur veut l'imitation exacte d'un mouvement qu'il a écrit.

Les difficultés décrites plus haut nous amènent à poser les questions : comment le compositeur peut-il écrire une musique où sont requises des techniques d'exécution étrangères au système de musique écrite, et puis les transmettre de manière rapide à l'interprète ? Et plus concrètement : comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a de nouveaux modes de jeu qu'il a inventés lui-même, et puis les transmettre de manière rapide à l'interprète ?

I.2.2.2. Cas 2b. La notation de nouvelles techniques vocales

De nombreux modes de notation ont été intégrés à la partition musicale par les compositeurs afin d'inclure dans les œuvres des techniques extra-européennes vocales ainsi que des techniques nouvelles aussi pour la voix. Même si ces façons de noter ont été efficaces pour un nombre important de compositeurs, nous soulignons les limites et les difficultés que nous avons rencontrées avec ces moyens. Nous décrivons ensuite les modes de notation

utilisés par les compositeurs jusqu'à aujourd'hui pour intégrer ces techniques dans leurs œuvres en accord avec une classification proposée par nous-mêmes.

Une première solution pour inclure des techniques vocales extra-européennes dans la composition musicale a consisté à donner à l'interprète la description détaillée des mécanismes en jeu au niveau de l'anatomie pour obtenir des sons vocaux, puis d'associer les sons produits à de nouveaux graphismes qui sont incorporés dans la partition. C'est le cas des indications comme : « Tous les accents finaux seront gutturaux, (soulignés par l'auteur comme une sèche décharge de la gorge) : voix enragée » dans l'œuvre *Nuits* de Iannis Xenakis. Un autre exemple de ce type d'explication se trouve dans l'œuvre *Stimmung*, pour six vocalistes de Stockhausen. Dans les explications attachées à la partition, l'auteur dédie une section à l'explication de la nouvelle technique vocale. Il explique l'usage d'ensembles de symboles phonétiques combinés avec des chiffres. Les chanteurs doivent produire des harmoniques différentes pour chaque voyelle.

Pour réussir cela, le compositeur explique une technique destinée à faire sonner l'harmonique correcte. Dans l'explication l'auteur fait mention de la position des lèvres, de la bouche et de la langue. La limite de ce type d'explication, est qu'il n'a pas une définition précise de la position de la bouche, des lèvres et de la langue qui est nécessaire pour produire les sons demandés par le compositeur. De même, il est possible que l'interprète soit amené à se demander si les harmoniques qu'il chante sont correctes par rapport à ce qu'attend le compositeur. Mais si la partition n'apporte pas toute l'information nécessaire pour la reproduction d'une technique vocale, comment *Stimmung* a pu être interprétée correctement lors de sa création ? Dans le cas de *Stimmung*, par exemple, pour que les chanteurs aient pu maîtriser la nouvelle technique, le compositeur lui-même a travaillé avec eux. A ce propos Gangard commente :

« Cette musique exige, dit l'auteur, une toute nouvelle technique vocale : les sons de référence doivent être chantés très piano, tandis que certaines harmoniques doivent être chantées sans vibrer, résonnant seulement dans le sinus frontal et autres cavités de la tête (...). Il faut reconnaître que les six vocalistes ont parfaitement suivi les instructions du compositeur » (GANGARD 1987).

Dans les cas où le compositeur a lui-même travaillé avec les chanteurs pour obtenir la technique à employer lors de l'œuvre, nous remarquons que les partitions de ces travaux ne contiennent pas toute l'information nécessaire pour qu'un autre chanteur puisse acquérir ce

savoir faire en dehors de la présence du compositeur. Dans ce cas, l'interaction du compositeur avec le chanteur n'est pas documentée dans la partition et c'est ainsi que la technique ne peut pas être transmise de façon écrite à un autre interprète.

Une solution pour décrire une technique vocale a été apportée par les ethnomusicologues, par exemple dans le travail nommé *Clé d'écoute* du chant diphonique où sont étudiés les mécanismes kiné-anatomiques en jeu pour obtenir le timbre du chant diphonique de Mongolie. Dans ce travail sont présentés des radiographies animées qui montrent l'emplacement de la langue à l'intérieur de la bouche ainsi que les mouvements nécessaires pour obtenir le chant diphonique. Bien que ce moyen permette de vraiment comprendre les mouvements nécessaires, sa finalité n'est pas adaptée au domaine de la composition musicale.

Une deuxième façon d'inclure les techniques extra-européennes dans l'œuvre consiste à mettre dans la partition une description de la technique à partir du vocabulaire du SEMO. Un exemple se trouve aussi dans l'œuvre *Nuits* de Xenakis où le compositeur indique « Partout absolument sans vibrato. ».

Autre exemple encore : l'œuvre *Danae* pour 12 voix de Mâche. Dans ce travail un apport novateur consiste en vagues sonores ondulantes et oscillations régulières qui sont d'ailleurs indiquées sur la partition par un graphisme très explicite que Mâche appelle « trille d'amplitude » (GANGARD 1987). Bien que ce mode se soit révélé utile pour certains compositeurs, nous y trouvons une limite quand le timbre demandé par l'auteur n'est pas descriptible par le vocabulaire du système musical occidental. En effet, dans le cas où le compositeur veut inclure dans l'œuvre un nouveau timbre, qui soit très différent des timbres déjà connus dans la musique occidentale, le vocabulaire de cette musique sera insuffisant à le décrire. On se demande d'ailleurs, comment les chanteurs qui ont exécuté ces œuvres ont réussi à maîtriser les techniques vocales en jeu, alors que les partitions ne contiennent pas toute l'information nécessaire pour reproduire la technique. Dans plusieurs cas, le compositeur a travaillé directement avec les interprètes pour obtenir ces résultats.

Un troisième moyen pour inclure les techniques vocales extra-européennes dans la musique occidentale a consisté à demander à l'interprète une préparation préalable pour maîtriser un savoir-faire : contrôler une technique vocale extra-européenne déjà existante. Nous donnons comme exemple *Trois contes de l'honorable fleur* (1978) de Maurice Ohana

pour voix soprano récitante, ensemble instrumental et dispositif électronique. Cette œuvre a été dédiée à une chanteuse japonaise qui maîtrisait des techniques vocales extra-européennes. Gangard commente la création de l'œuvre comme suit :

« Le fait que la cantatrice soit japonaise n'est pas négligeable : elle apporte non seulement une technique, mais une culture millénaire ; on ne saura jamais dans quelle mesure elle a influencé le compositeur, ou s'il lui a demandé d'adopter ce type d'émission. »(GANGARD 1987).

Enfin, dans cette catégorie, nous citons *Nguyen-Thien-Dao*, de Gio-Dong ; la création de l'œuvre a été chantée par le compositeur lui-même, qui a chanté en Vietnamien, en utilisant une technique non européenne. Même si ces moyens d'intégration des techniques vocales extra-européennes se sont montrés efficaces pour les cas décrits plus haut, ces procédés entraînent des difficultés quand un chanteur professionnel de tradition écrite occidentale veut interpréter l'œuvre. En effet, sa formation ne lui permet pas de maîtriser les techniques extra-européennes en jeu. C'est ainsi que l'éventail des interprètes capables d'exécuter ce type de compositions est réduit à ceux qui ont la double formation.

La quatrième façon d'intégrer une technique vocale dans la partition est la description du timbre. Cette description peut être donnée par des métaphores. Un exemple : les indications telles que « nuage de sons brefs, de rage, irréguliers », « sons fantômes » qui se trouvent dans l'œuvre *Nuits*, de Xenakis. Même si ce mode de notation est utile quand le compositeur veut donner une large marge d'interprétation au musicien, cette ressource est limitée quand le compositeur a besoin de faire produire un timbre spécifique sans donner lieu à des ambiguïtés.

La description du timbre peut être donnée aussi en termes d'action. Ici nous pensons comme exemple au *Sprechgesang* d'Arnold Schoenberg dans le *Pierrot Lunaire* : « La note chantée maintient une hauteur sans variation, la note parlée attaque une hauteur fixe, mais la quitte aussitôt, soit en montant, soit en descendant. ». Dans ce cas, le problème de l'ambiguïté peut se présenter au moment de décrire un timbre avec des mots (FRANÇOIS 2013). À propos de l'ambiguïté de la description du *Sprechgesang* dans la partition du *Pierrot Lunaire*, Gangard écrit :

« Malgré la clarté du graphisme, les difficultés ont surgi dès que des cantatrices autres que Mme Zehne (qui avait suivi les conseils oraux du compositeur) ont voulu s'attaquer à cet ouvrage délicat, les unes penchant sur le parlé les autres dans le sens inverse (...) D'ailleurs si on se livre au petit jeu de comparer les différentes versions enregistrées, on est fort embarrassé de décider

quelle est la plus proche du désir de Schoenberg, car, à vrai dire, la partition ne peut pas tout dire et fatalement interviennent les choix de l'interprète et du chef » (GANGARD 1987).

La cinquième manière d'intégrer des techniques vocales extra-européennes dans les œuvres a consisté à écrire des phonèmes isolés des mots, ainsi qu'à inventer de nouveaux mots. Isoler des phonèmes et les recombinaison à l'intérieur de nouveaux mots a permis de produire de nouveaux timbres à l'époque peu utilisés dans la musique occidentale. Un exemple de cela se trouve dans *Sequenza III* de Luciano Berio, où on trouve des mots incompréhensibles, des mots devenus phonèmes isolés ainsi que des syllabes détachées. Dans l'œuvre *Visage* (1961) de Mâche, il y a aussi des mots inventés qui s'enchaînent avec des cris, on y trouve également l'insertion de voyelles entre les syllabes qui leur sont étrangères (GANGARD 1987). Dans l'œuvre *Circles* (1960) pour voix, harpe et deux percussions, Mâche emploie un grand nombre de degrés entre le son chanté à hauteur fixe et la voix parlée. Dans la partition, certaines sont imprimées en gros caractères pour qu'elles prennent un relief particulier. Toutefois, même si cette façon de noter le timbre s'est montrée efficace, elle ne peut servir qu'à noter les phonèmes existants dans les langues parlées ; cette ressource n'est pas adéquate pour la notation de nouveaux sons.

La sixième façon d'intégrer des techniques vocales différentes à celle de la tradition européenne de chant dans la composition consiste à demander des sons « extra-musicaux » qui sont connus des, ou communs, aux humains. Un exemple de ceci est dans *Sequenza III* de Luciano Berio où le compositeur demande à la cantatrice de rire, mais aussi des éructations et des tremblements, des hoquets, des bégaiements ainsi que des gémissements. Un autre exemple se trouve dans l'œuvre *Visage* (1961) de Mâche où le compositeur demande des effets de souffle, des rires, des pleurs, des fredonnements, des chuchotements et des toux. Ce type de notation est utile quand le compositeur a besoin d'incorporer des sons déjà existants, mais comme dans le cas précédent, il est inadéquat pour noter des sons nouveaux. En effet, dans ce cas, l'interprète doit toujours déjà connaître les sons qu'on lui demande de produire.

La septième façon d'intégrer des techniques vocales extra-européennes dans la musique occidentale consiste à faire référence aux sources sonores déjà connues telles que sons instrumentaux, cris d'animaux, sons électroniques, etc. pour ensuite demander à l'interprète de les reproduire. Un exemple de ceci se trouve dans l'œuvre *Danaé* pour 12 voix de Mâche. Dans cette œuvre l'auteur emprunte à la technique instrumentale pour obtenir des effets tels que les trémolos et les *glissandi* (GANGARD 1987). L'auteur donne par exemple

comme indication : « on recommande aux basses d’avoir un *timbre lisse de violoncelle sans vibrato* ». De la même façon que dans les deux cas précédents, cette manière de noter est inadéquate pour l’émission de nouveaux timbres. Dans ce cas, en effet, les sources citées sont toujours des sons déjà existants et en plus ils doivent être connus par l’interprète.

La huitième solution a consisté à inclure dans la partition de nouveaux graphismes dépourvus de toute indication pour l’interprétation du symbole. Un exemple de ce type de partition est *Stripody* (1966) de Cathy Berberian (voir la figure 1.29).

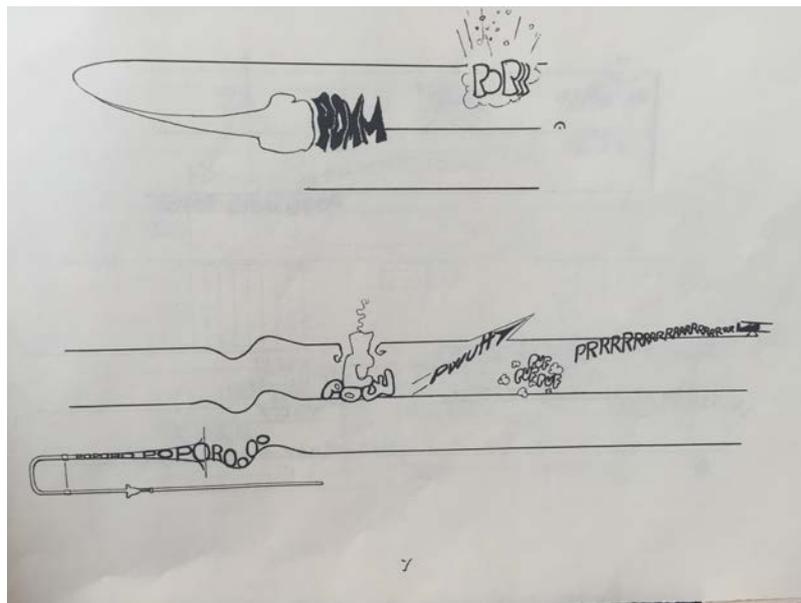


FIGURE 1.29 : Extrait de la partition *Stripody*, de Cathy Berberian.

Les limites de ce type d’écriture se présentent quand le compositeur veut être précis sur le timbre, la durée, la hauteur, etc. des sons représentés. En effet, ce type de notation ne peut pas être utile quand le compositeur a besoin d’éliminer des ambiguïtés.

À cause des difficultés décrites plus haut nous souhaitons trouver une nouvelle manière de noter qui répondrait à la question : comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a des techniques d’exécution vocale ou des timbres spécifiques qu’il a lui-même inventées, et les transmettre ensuite de manière précise et rapide à l’interprète ?

I.2.3. Cas 3. La notation de « l’expression »

Pour aborder ce point il nous est nécessaire de définir les termes « expression » et « expressivité ». Selon Jacob L., « l’expression », pour les musiques écrites, renvoie aux

instructions données à l'interprète, lesquelles figurent dans le texte lui-même. « L'expressivité », quant à elle, relève davantage du choix de l'interprète dont on saura louer les qualités personnelles sur ce plan, ou *a contrario*, souligner pour s'en plaindre, son interprétation « inexpressive » (LORTAT-JACOB 2010).

Dans la composition de nouvelles œuvres nous remarquons que la notation des termes d'expression sur la partition est ambiguë, au sens où la marge d'interprétation est si large, que le résultat musical peut rester très loin de ce que le compositeur veut faire entendre. Selon Jacob, les termes d'expression écrits sur la partition sont en effet, incertains.

« Dans le cas de la musique écrite, un surlignage lexical occasionnel [le « *con espressione* » écrit sur une partition] reste une indication énigmatique qui n'offre aucune clé pratique pour que se réalise l'instruction demandée. » (LORTAT-JACOB 2010).

Ensuite, nous décrivons les difficultés que nous avons rencontrées pour provoquer chez l'interprète l'expressivité et les attitudes liées aux genres musicaux de musique populaire, à partir des éléments de notation de la musique écrite occidentale disponibles jusqu'à aujourd'hui.

Le premier moyen disponible pour demander à l'interprète une expressivité est la notation des indications de « caractère ». Les termes indiquant le caractère, ont pour fonction d'aider l'interprète à trouver sa propre expressivité musicale. Dès le XVIII^e siècle, le compositeur indique sur la partition le caractère du morceau par des termes empruntés de l'italien. Une dénomination commune s'est établie dès l'époque classique, afin de spécifier l'émotion d'un passage musical lors de sa composition. Le tableau 1.3 montre les indications de caractère les plus communes (BELLER 2009).

Terme italien	Signification
affettuoso	affectueux
agitato	agité
amabile	aimable
amoroso	amoureux
appassionato	passionné
ardito	hardi
brillante	brillant
cantabile	chantant
capriccioso	capricieux
comodo	commode
con allegrezza	avec allégresse
con anima	avec âme
con bravura	avec bravoure
con brio	avec brio (entrain, vivacité)
con delicatezza	avec délicatesse
con dolore	avec douleur
con espressione	avec expression
con fuoco	avec flamme
con grazia	avec grâce
con gusto	avec goût
con moto	avec mouvement
con spirito	avec esprit
con tenerezza	avec tendresse
delicato	délicat
disperato	désespéré
dolce	doux
doloroso	douloureux
drammatico	dramatique
energico	énergique
espressivo	expressif
furioso	furieux
giocoso	joyeux
grazioso	gracieux
lagrimoso	éploré
leggero	léger
maestoso	majestueux
malinconico	mélancolique
mesto	triste
nobile	noble
patetico	pathétique
pomposo	pompeux
religioso	religieux
risoluto	résolu
rustico	rustique
scherzando	en badinant
semplice	simple
teneramente	tendrement
tranquillo	tranquille
tristamente	tristement

TABLEAU 1.3 : Liste des termes musicaux italiens les plus utilisés. Tableau pris de (BELLER 2009).

L'utilisation de ces indications de caractère dans la composition de nouvelles œuvres a pour principal inconvénient de ne pas être adéquate pour d'autres styles musicaux. En effet, ces indications sont propres aux genres et aux styles musicaux spécifiques. À l'intérieur des musiques de l'époque, les indications de caractère impliquent parfois aussi un effet sur le « tempo » ou sur « l'intensité » (BELLER 2009). À ce propos Beller écrit :

« Il est vrai également qu'un caractère donné, appelle à un certain type de tempo et pas à un autre, par exemple, *tranquillo* sous-entend un tempo plutôt lent, alors que *furioso* sous-entend un tempo plus rapide, etc.. » (BELLER 2009).

C'est ainsi que, au niveau de l'écriture, l'usage de ces indications dans un style de musique très différente où l'intensité et le tempo sont indépendants des indications qui détermineront l'expressivité, l'usage de ces indications de caractère ne nous semble pas pertinent.

Le deuxième moyen utilisé pour demander à l'interprète une expressivité déterminée est l'inclusion de termes qui décrivent des catégories émotionnelles, des attitudes ou des comportements psychologiques plus complexes. Cette pratique, à son origine, commence au début du XX^e siècle quand l'utilisation des termes italiens devient de plus en plus rare. Ainsi, dans la *Sequenza III* pour voix de femme soliste (1965), Luciano Berio indique sur la partition les phénomènes affectifs suivants (traduits par Beller) : *distant and dreamy* (distant et rêveur), *nervous* (nerveux), *wistful* (mélancolique), *ecstatic* (extasié), *faintly* (faible), *apprehensive* (inquiet), *tender* (tendre), *languorous* (langoureux), *noble* (noble), *joyful* (joyeux), *subsiding* (soumis), *frantic* (frénétique), *whining* (geignant), *gasping* (haletant), *urgent* (urgent), *serene* (serein), *desperate* (désespéré), *anxious* (inquiet), *calm* (calme), *witty* (plein d'esprit) (BELLER 2009). L'utilisation de cette alternative a pour inconvénient de ne pas préciser avec exactitude le résultat sonore souhaité par le compositeur, par exemple : le compositeur qui écrit le terme « nerveux » peut s'attendre à des résultats d'interprétation très différents en fonction du musicien, c'est pourquoi cette manière de solliciter une expressivité ne fonctionnera pas bien si le compositeur a besoin d'un résultat expressif très précis de la part de l'interprète ; c'est le cas des attitudes et des états émotionnels que nous voulons inclure dans une œuvre.

Le troisième moyen que nous avons étudié pour susciter de l'expressivité chez l'interprète est la description de situations ou d'événements destinés à induire chez lui un état émotionnel. Cette ressource est le moyen utilisé dans les musiques contenant des éléments théâtraux. C'est le cas de l'Opéra. Ce moyen, bien qu'effectif, ne permet pas non plus de faire savoir à l'interprète quelle est l'expressivité, quelles sont les attitudes en jeu pendant la performance d'un genre de musique populaire. Il n'est pas possible, à partir de la description des circonstances, de faire savoir à un interprète comment sont les attitudes et l'expressivité qui interviennent au moment de chanter une musique populaire.

Le choix de ne donner aucune indication d'expression ne nous satisfait pas non plus ;

selon Jacob, dans la musique écrite « l'expression ne peut plus être vue comme une simple déviance. Elle est la marque, individuelle et indispensable, de l'appropriation aboutie d'une forme ou d'un genre musical » (LORTAT-JACOB 2010).

C'est ainsi que, pour la composition des nouvelles œuvres, nous posons la question: comment donner à l'interprète des indications d'expression dont la marge d'interprétation n'échappe pas à ce que le compositeur veut faire entendre ?

I.2.4. Cas 4. L'inclusion d'une langue tonale dans la partition

Dans cette section nous décrivons les problèmes à intégrer la langue mazatèque dans une nouvelle composition à partir des moyens d'écriture trouvés jusqu'à aujourd'hui.

La première caractéristique de cette langue qui n'est pas saisissable par le système d'écriture musicale occidentale est le « ton ». Selon Filio, la langue mazatèque appartient à la famille otomangue et comme tout système linguistique, possède sa propre structure ; elle partage avec les langues de sa famille certains traits phonologiques et morpho-syntactiques, entre autres. Le trait phonologique qui la caractérise est le système tonal, où tous les tons sont des éléments qui définissent le significat ; des exemples sont donnés ci-dessous. Cette caractéristique apparaît dans toutes les variétés du mazatèque (FILIO G 2014).

1. *nandá*, eau
nandà, cactus
2. *nàtsié*, lapin
natsiè, mouche

L'étude de Filio montre que le mazatèque de Nàjndiàá possède dans son inventaire cinq tons de contour : deux descendants (haut-médium, médium-basse) et trois ascendants (basse-haut, basse-médium et médium-haut) ; il possède en plus trois tons du niveau haut, médium, et basse alto.

Un exemple de tentative de notation d'une langue tonale dans le SEMO est la transcription de la messe des Jésuites de Pékin, d'après le manuscrit *Musiques sacrées* transmis par Joseph-Marie Amiot en 1779 (fig. 1.30) et conservé à la Bibliothèque Nationale

de France (PICARD 1999). Le manuscrit a été transcrit en notation occidentale par Picard (Figure 1.31).

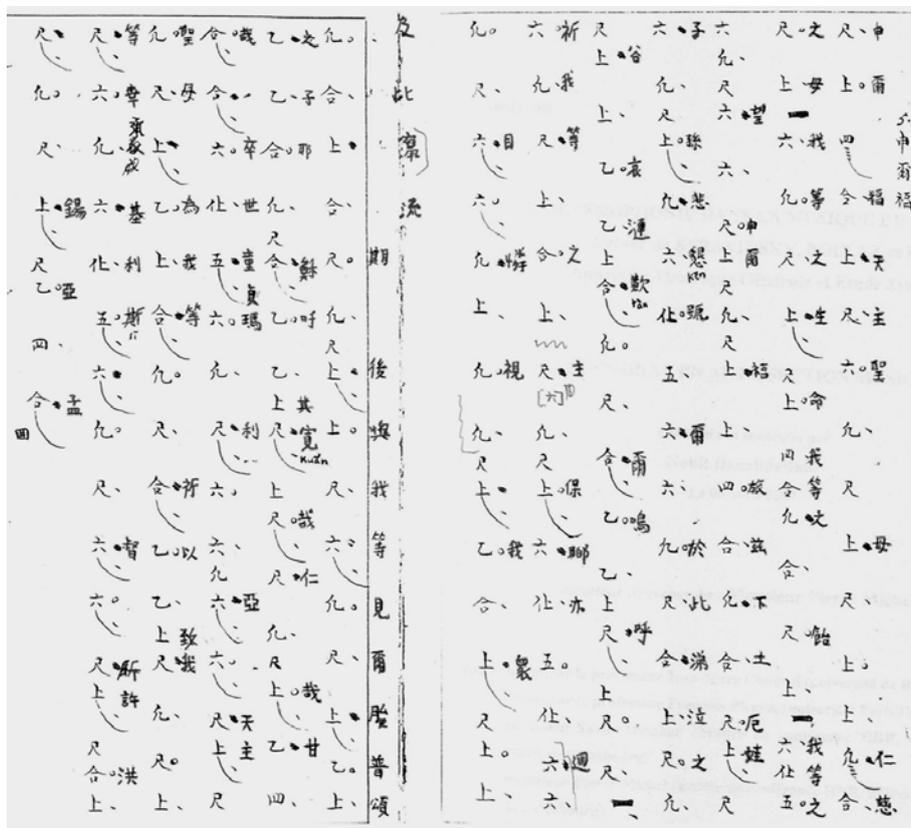


FIGURE 1.30 : « Shen'er fu » (Ave Maria), messe des Jésuites de Pékin, d'après le manuscrit *Musiques sacrées* transmis par Joseph-Marie Amiot en 1779. Figure prise de « Shen'er fu » (Ave Maria), ms. Amiot 5. Figure prise de (PICARD 2009).

中 爾 福 天 主 聖 母 仁 慈 之 母 我 等 之 生 命 我 等 之 始 我 等
shen er fu tian zhu sheng mu ren zi zhi mu wo deng zhi sheng ming wo deng zhi yi wo deng

之 望 中 爾 福 庇 下 土 冠 娃 子 孫 悲 懇 號 爾 於 此 滯 泣 之 谷
zhi wang shen er fu lu zi xia tu e wa zi sun bei ken hao er yu ci ti qi zhi gu

哀 慟 歎 爾 嗚 呼 祈 我 等 之 主 保 羅 亦 迴
ai lian tan er wu hu qi wo deng zhi zhu bao liao yi hui

目 滿 視 我 眾 及 此 哀 流 期 後 與 我 等
mu lian shi wo zhong ji ci cuan liu qi hou yu wo deng

見 爾 胎 普 頌 之 子 耶 穌 呼 其 寬 哉 仁 哉 甘 哉 卒 世 童
jian er tai pu song zhi zi ye su xu qi kuan zai ren zai gan zai zu shi tong

貞 瑪 利 亞 天 主 聖 母 為 我 等 祈 以 致 我 等
zhen ma li ya tian zhu sheng mu wei wo deng qi yi zhi wo deng

幸 承 基 利 斯 督 所 許 洪 錫 亞 孟
xing cheng ji li si du suo xu hong xi ya meng

FIGURE 1.31 : Transcription du manuscrit « *Shen'er fu* » (Ave Maria), figure prise de ms. Amiot 5, transcription François Picard. Figure prise de (PICARD 2009).

Cette tentative a été efficace pour la notation d'une musique vocale chantée. Elle ne nous a été pas utile au moment où nous avons voulu conserver dans la musique certaines des caractéristiques « acoustiques » de la langue mazatèque. Le SEMO même dans ses expressions les plus modernes, ne nous permet pas de « transcrire » avec précision le système de hauteurs de cette langue⁵⁷. L'intérêt de saisir ces hauteurs dans la partition, ou autrement dit, de les « transcrire » ou « d'extraire » ces « mélodies » de la langue, c'est la possibilité de pouvoir travailler cet aspect du texte du point de vue musical. D'autant plus que le sens des mots dépend de ces hauteurs, et comme il s'agit d'une langue tonale, on ne peut pas changer les tons des mots puisqu'on changerait ainsi leurs significats.

La deuxième option utilisée par les compositeurs pour traiter une langue dans la partition est d'utiliser le système universel de phonologie. Un nombre important de compositeurs s'est servi de ce système pour écrire des langues non occidentales et même des mots inventés (GANGARD 1987, MASSE 2001). Malgré cela, la transcription du mazatèque dans ce système se révèle, de notre point de vue, trop complexe pour être lue dans un contexte musical. En effet, selon Filio, les contrastes phonologiques qui existent dans le mazatèque

⁵⁷ Pour connaître la complexité du système tonal de cette langue voir les travaux (CARRERA 2014, FILIO G 2014) et (PIKE 1956).

rendent sa phonologie très compliquée parce qu'on trouve dans cette langue des segments qui présentent un trait laryngale, aspiré ou glottique (FILIO G 2014).

Comme solution au problème de représentation et prononciation des langues « qu'on ne connaît pas » dans la musique pour voix chantée, Henri Pousser, dans son article *Vers une notation phonétique universelle*, propose un système graphique qui permet de représenter précisément les opérations articulatoires nécessaires à la prononciation des phonèmes de pratiquement toutes les langues, même et surtout de celles qu'on ne connaît pas ; le départ de ce système est l'alphabet phonétique international qui a été modifié (POUSSER 1987). Ce système rend possible une graphie manuscrite qui diminue les ambiguïtés, il est pourvu de signes complémentaires à l'alphabet phonétique. Un de ses avantages est qu'il est adapté à la composition et à l'interprétation musicale. Pourtant, malgré ces points forts, le système ne contient aucune représentation des hauteurs des langues tonales.

C'est ainsi que les solutions proposées jusqu'ici ne nous permettent pas d'inclure le mazatèque dans une partition pour que celle-ci puisse être comprise sans ambiguïtés par un musicien de formation occidentale. C'est ainsi que nous posons la question : comment le compositeur peut-il écrire une musique pour voix qui inclut une langue tonale (dans ce cas le mazatèque) et puis la transmettre à l'interprète de manière rapide?

I.2.5. Cas 5. La transmission à l'interprète d'information pour l'usage du software inclus dans l'œuvre.

Un nombre important d'œuvres de musique électroacoustique mixte comporte des instructions pour l'usage du *software (patch)* inclus dans l'œuvre. Bien que ce type d'instructions ait été utile dans ces travaux, nous trouvons des difficultés dans les cas que nous décrivons ci-après.

La première difficulté arrive lors de l'absence d'un RIM pour la mise en œuvre de la musique. Dans ce cas, une personne qui n'est pas familiarisée avec l'informatique musicale (parfois il s'agit du musicien lui-même) doit s'occuper (ou au moins diriger le processus de l'installation) de la mise à jour et de la manipulation des logiciels, librairies, *drivers*, etc⁵⁸.

⁵⁸ Ce problème se retrouve, par exemple, au Mexique où la figure du RIM n'existe pas.

La deuxième difficulté apparaît quand l'installation et l'utilisation des logiciels ainsi que des bibliothèques nécessaires inclus dans l'œuvre sont si « compliqués » que, en conséquence, les instructions pour l'installation et le mode d'emploi, imprimés sur papier, restent excessivement longues et peuvent être difficiles à comprendre⁵⁹. Si ces aspects ne font pas partie de la composition, un manque chez eux se traduit par l'impossibilité de jouer l'œuvre.

C'est pourquoi ces instructions ont besoin d'être incluses dans la partition de l'œuvre d'une façon claire, et de permettre l'installation et l'apprentissage de l'emploi des logiciels en jeu dans un *temps limité*. De là nous posons la question : comment le compositeur peut-il écrire des instructions pour l'usage du logiciel inclus dans la partition d'une manière claire et puis transmettre l'information à l'interprète de manière rapide ?

I.2.6. Cas 6. La consommation excessive de temps pour apprendre une nouvelle œuvre

Quand la partition ne peut pas être lue à vue, mais que son exécution requiert la lecture de documents attachés⁶⁰ et aussi l'acquisition de nouveaux savoirs, le temps d'apprentissage de l'œuvre peut être « excessif ». Dans ce contexte, le temps requis pour l'apprentissage de l'œuvre est trop important par rapport au nombre de séances de répétition dont l'interprète dispose. C'est de cette façon que se manifeste le problème de consommation excessive du temps pour arriver à jouer l'œuvre. La contrainte de la limite de temps pour apprendre l'œuvre a été aussi remarquée par d'autres auteurs. Nous savons qu'un musicien professionnel a un nombre limité de répétitions (FRANÇOIS 2013). Selon Becker, le corps de pratiques établies dans le système occidental de tradition écrite comporte, entre autres caractéristiques, le fait qu'une réalité économique impose de limiter les répétitions. Les musiciens doivent être capables d'apprendre des œuvres difficiles en peu de temps. Changer l'une ou l'autre de ces caractéristiques du système musical représente un enjeu presque impossible à surmonter (BECKER 1999).

⁵⁹ Les mêmes problèmes communs se rencontrent quand un utilisateur essaye de comprendre le fonctionnement d'un logiciel.

⁶⁰ Un nombre important de partitions est accompagné de documents, imprimés aussi sur papier, du type mode d'emploi dont la fonction finale est de rendre possible l'exécution de l'œuvre. Il peut s'agir de descriptions des modes de jeu, de définition des signes utilisés dans la partition, d'instructions pour la mise en œuvre des dispositifs électroniques, de définition des mouvements corporels entre autres.

Comme exemple représentatif de ce problème nous citons l'œuvre *Match* (1964), de Mauricio Kagel pour deux violoncelles et percussion, où les parties de violoncelles forment une anthologie de nouvelles sonorités pour instruments à cordes expérimentées depuis les années 1950 (FRANÇOIS 2013). La complexité et le nombre des techniques incluses dans cette œuvre ne permettent pas à l'interprète de l'apprendre en peu de temps. À propos de cette œuvre, François dit :

« La partition est surchargée de signes divers et elle est en conséquence, accompagnée d'un long mode d'emploi définissant en termes d'action chaque signe utilisé. [...] L'auteur met un soin particulier à préciser les sonorités pour garantir notamment que l'œuvre ne pourra pas être jouée (comme l'étaient beaucoup d'œuvres à cette époque) en quelques répétitions à partir de la capacité des musiciens à déchiffrer les partitions à vue. » (FRANÇOIS 2013)

Si le système impose un nombre de répétitions limité pour l'apprentissage des nouvelles œuvres, nous posons la question : en ce qui concerne le document joint à la partition, comment réduire le temps de transfert d'information nécessaire à l'interprète pour exécuter l'œuvre ?

I.2.7. Cas 7. L'inclusion d'éléments des musiques de tradition orale dans les compositions actuelles

La problématique de la notation d'éléments « tirés » des musiques de tradition orale dans la pratique de la composition contemporaine nous semble pertinente pour trois raisons :

- Un grand nombre de compositeurs, tout au long du XX^e siècle, qui se sont servis de ces emprunts ont été confrontés à des problèmes de notation dus aux limitations du SEMO (MASSE 2001, COVARRUBIAS 2010)⁶¹.
- Ces éléments constituent une partie centrale des œuvres importantes. Sans les emprunts aux musiques de tradition orale, on ne pourrait pas s'expliquer l'existence de certaines œuvres novatrices ni le développement du langage musical propre à certains compositeurs (GANGARD 1987, MASSE 2001, PASTICCI 2007, AGUILA 2013).
- L'écriture d'éléments de musiques de tradition orale contribuera au développement d'un langage musical personnel.

⁶¹ Nous parlerons des problèmes qui nous intéressent en dessous.

Les problèmes de notation des éléments, tirés des musiques de tradition orale que nous abordons dans cette recherche sont décrits dans les sous-sections ci-dessous.

I.2.7.1. Cas 7a. La non pertinence de la transcription pour intégrer des éléments polymorphes tirés des musiques de tradition orale dans la composition écrite

Il ne semble pas pertinent d'utiliser le système d'écriture musicale occidentale pour saisir des éléments de musiques extra-européennes. En accord avec l'ethnomusicologue Udo Will :

« La notation musicale occidentale s'étant créée et développée au sein même de cette musique, il est inévitable que des problèmes surgissent sitôt qu'elle est utilisée pour décrire certains aspects des musiques non occidentales. » (WILL 1999).

Il y a en effet beaucoup de subtilités que cette écriture ne pourra pas saisir ; par exemple, à propos de la notation du rythme, Udo Will en écrit:

« Le concept du temps noté produit la standardisation et la régulation des valeurs temporelles, en rapport avec la visualisation et non avec la pratique musicale. Dire que la notation spécifie le temps, c'est parler d'un temps fondé sur des segments temporels abstraits, et non d'un temps vivant, engendré par les exécutions musicales dans les cultures orales. » (WILL 1999).

Outre le rythme il y a en plus des aspects des musiques orales qui sont problématiques à noter (SCALDAFERRI 2005). Parmi ces cas, nous soulignons l'impossibilité de l'écriture pour saisir un « élément polymorphe »⁶² tiré d'une musique de tradition orale. Par définition, la musique orale est polymorphe (MOLINO 2007). Le problème de notation se présente du fait que ce type d'aspect ne peut pas être saisi par l'écriture. Même si la transcription pouvait saisir avec précision la musique, nous n'aurions noté qu'une seule version de celle-ci et nous laisserions en-dehors la richesse de l'improvisation. En effet, tout ce qui est sujet à variations en cours de performance ne peut pas être fixé par l'écriture; par exemple : les ornements, toutes sortes d'improvisations et de variations de la mélodie, de l'harmonie, du rythme, du texte, des nuances, de l'articulation, etc.

Bien que l'écriture soit limitée pour saisir les musiques orales, les transcriptions de celles-ci ont été utiles aux compositeurs de musique écrite. Ils sont, en effet, nombreux les

⁶² Un élément polymorphe est tout élément d'une musique qui est différent à chaque exécution.

compositeurs de musique occidentale qui se sont servis de transcriptions de musiques non européennes pour écrire certaines de leurs œuvres⁶³. Selon Águila, cette façon d'intégrer des éléments des musiques extra-européennes dans la musique écrite appartient à une première phase d'appropriation et de connaissance des éléments de ces musiques par les compositeurs de musique occidentale écrite⁶⁴. Tout au long de cette étape, les compositeurs ont utilisé les transcriptions des musiques orales de deux façons :

- La première, c'est l'intégration telle quelle de la transcription dans l'œuvre. Comme exemple de ceci nous prenons l'œuvre *Kémit* (1970), de François-Bernard Mâche, qui fixa sur bande magnétique un authentique solo de darbouka enregistré en Nubie (Haute-Égypte), très virtuose, habituellement transmis par tradition orale, et après le transcrivit pour confier la partition au percussionniste français Jean-Pierre Drouet.
- La deuxième est la modification et le développement des transcriptions dans leur propre travail⁶⁵. De nombreux compositeurs se sont inspirés des transcriptions des musiques orales pour composer leurs propres versions de genres qui appartenaient originellement aux genres des musiques orales. C'est le cas du *Huapango*⁶⁶ pour orchestre symphonique de Moncayo. Un autre exemple se trouve dans les transcriptions des *Deçi-Tâlas* faites par Albert Lavignac et publiées dans *L'Encyclopédie de la Musique*, qui ont été empruntées par Olivier Messiaen dans *Technique de mon langage musical*.

Outre ces façons de procéder, il y a une troisième façon d'utiliser les transcriptions qui a consisté pour les compositeurs à abstraire des schémas compositionnels, les plus généraux possible, puis à les appliquer à des matériaux « contemporains » (AGUILA 2013). Selon Águila, cette manière de s'approprier des éléments des musiques extra-européennes par les compositeurs appartient à une phase ultérieure où les compositeurs ont accès aux analyses des ethnomusicologues⁶⁷. Un exemple des emprunts des concepts structurels provenant des musiques populaires extra-européennes a été la capacité de mouvement postwebernien à détourner les pratiques de l'hétérophonie (AMBLARD 2013). Ce procédé a été dominant

⁶³ Pour plus d'information voir la section « première étape: descriptions et transcriptions » de l'article *Musique savante occidentale et cultures extra-européennes* p. 1153 dans (AGUILA 2013).

⁶⁴ Idem.

⁶⁵ Idem

⁶⁶ Le *huapango* est un genre de musique de tradition orale au Mexique originaire de la région de *La Huasteca*.

⁶⁷ Pour plus d'informations voir la section « L'universalisme abstrait des "prédateurs" de techniques et de systèmes » voir p. 1177 dans (AGUILA 2013).

dans la musique postwebernienne des années 1950-1960 et on le trouve aujourd'hui sous des formes plus élaborées dans les œuvres *Répons* (1981-1988) et *Sur incisives* (1996-1998) de Boulez. Un autre exemple d'emprunt d'un principe de structuration fait à partir des transcriptions se trouve dans la troisième étude de piano de Ligueti *Touches bloquées* (1985). Cet exemple a été élaboré à partir de l'un des modèles des musiques des polyphonies pygmées. Les analyses de ces musiques ont été publiées par Simha Arom. Ligueti a eu accès aux transcriptions d'Arom (AGUILA 2013).

Bien que les transcriptions des musiques de tradition orale aient été utiles à un grand nombre de compositeurs pour s'approprier des éléments de ces musiques, nous remarquons que, à notre connaissance, il n'existe pas encore des œuvres où ait été intégré l'aspect polymorphe des musiques de tradition orale. Les compositeurs n'ont pas encore intégré des systèmes d'improvisation tirés des musiques de tradition orale. Les transcriptions ne nous semblent pas pertinentes pour qu'un musicien puisse « improviser dans le style d'une musique orale » à l'intérieur d'une œuvre écrite. C'est ainsi que nous posons les questions : comment un compositeur peut-il écrire une musique où il y a des éléments polymorphes empruntés des musiques de tradition orale? Est-il possible d'intégrer un système d'improvisation tiré d'une musique de tradition orale dans une musique écrite?

I.2.7.2. Cas 7b. La notation des techniques vocales tirées des musiques de tradition orale

Un grand nombre de compositeurs a été confronté aux problèmes de notation au moment de demander des techniques vocales tirées des techniques de traditions non occidentales.

La première difficulté se présente quand le compositeur ne note que le nom de la technique vocale demandée⁶⁸. Cela crée un problème car la plupart des chanteurs de formation occidentale, ne savent pas comment exécuter cette technique étrangère⁶⁹. Comme exemple de cette problématique, on peut citer le cas du compositeur et ethnomusicologue

⁶⁸ Par exemple, dans la partition de « Les chants de l'amour » Grisey écrit sur un passage : « chant diphonique du Tibet ».

⁶⁹ Dans la tradition occidentale la technique vocale est comprise dans la notation de la note. (FRANÇOIS 2013).

François-Bernard Mâche (1935)⁷⁰, qui a travaillé avec le chant *jodel*. À propos des difficultés qu'entraîne le travail de composition avec des musiciens de tradition orale d'une région spécifique, Mâche commente :

« Pour le public, le *jodel*, se réfère au folklore suisse alors que je ne l'écris pas dans le style tyrolien ! Je me suis souvent heurté à ce problème. J'ai pensé à un moment à faire venir des gens pour enseigner cette technique aux chanteurs mais, fruit d'un long entraînement depuis leur enfance, ils y arrivent sans savoir l'expliquer ou alors ils ne parlaient aucune langue occidentale ». cité dans (MASSE 2001).

Le deuxième obstacle arrive quand on veut représenter un « trait » ou un élément vocal tiré d'une musique de tradition orale, et ceci au moyen de l'écriture. Il peut s'agir des indications du timbre, comme par exemple : « couleur nasale, comme dans le chant d'église des villages au Mexique »⁷¹.

Nous remarquons aussi un autre type de problème de notation quand les enregistrements de l'œuvre, faits par le compositeur lui-même, ne correspondent pas à ce qui est écrit dans la partition. C'est le cas de l'ouvrage *Gio-Dong* (1973) pour voix solo de Nguyen Thien Dao. D'après son propre témoignage, cet ouvrage requiert une voix familiarisée avec les techniques orientales, mais aussi une connaissance de la musique occidentale. Cette œuvre a été créée par le compositeur lui-même. La langue de l'œuvre est liée à son pays d'origine (GANGARD 1987).

La troisième difficulté apparaît au moment de transcrire des extraits d'un chant de tradition orale dans la partition. L'écriture laisse en dehors des aspects qui sont propres à ces musiques (WILL 1999).

Nous posons donc la question dans le cadre de la composition de nouvelles œuvres : comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a des sons vocaux produits à partir de techniques de chant tirées des musiques de tradition orale ?

⁷⁰ À propos de la musique du compositeur, Daniel Durney dit : "sa recherche se focalise sur les traits communs qu'il rencontre à travers les civilisations, même très éloignées dans l'espace et dans le temps, mais où la musique n'est pas coupée des autres occupations vitales" (DURNEY 1992).

⁷¹ Indication dans la partition *El Eco de sus Rezos* pour six voix de et ordinateur de Sabina Covarrubias.

I.2.7.3. Cas 7c. L'imprécision au moment de noter des techniques instrumentales tirées des musiques de tradition orale

De nombreuses œuvres écrites font usage des techniques instrumentales de musiques extra-européennes. Bien que ces travaux aient été conçus pour être exécutés par des musiciens de tradition occidentale, nous n'avons pas trouvé jusqu'ici des partitions qui contiennent toute l'information nécessaire pour que le musicien de tradition écrite puisse mettre en pratique le mode de jeu demandé par le compositeur. A cause de cela, si l'interprète ne connaît pas la technique demandée, il ne pourra pas jouer la pièce. Un exemple de ce cas est l'œuvre *Kémit* (1970) de François-Bernard Mâche. Pour arriver à créer la pièce, le percussionniste français Jean-Pierre Drouet s'est préalablement initié au maniement des percussions arabes (AGUILA 2013).

Nous constatons ainsi que les solutions pour inclure des modes de jeu extra-européens dans une nouvelle œuvre consistent : **a.** à demander à l'interprète de s'initier de son côté à la tradition musicale en question ou **b.** à opter pour confier la musique à un musicien de tradition écrite qui maîtrise aussi déjà la technique demandée.

Bien que ces solutions aient été utiles pour ces cas là, nous avons besoin de trouver une réponse à la question suivante : si l'œuvre est conçue pour être interprétée par un musicien de tradition écrite, est-il possible (ou dans quelle mesure cela l'est) d'écrire une musique qui inclut des modes de jeu tirés des musiques extra-européennes de façon que toute l'information nécessaire à l'exécution de la pièce soit contenue dans la partition ? Et aussi : comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a des sons produits à partir des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale ?

I.2.7.4. Cas 7d. Les difficultés rencontrées au moment d'inclure des musiciens de tradition orale dans des œuvres de musique mixte

L'inclusion des musiciens de tradition orale dans les œuvres de musique occidentale écrite engendre une série de problèmes de notation importants. S'agissant des compositeurs, les limites de la notation musicale ont été révélées en travaillant avec des musiciens de tradition orale pour les intégrer dans leurs œuvres de musique occidentale de tradition écrite, ou bien pour s'approprier des techniques non européennes et d'autres aspects propres à ces

musiques. Dans le cas du compositeur Jean-Claude Eloy (1938)⁷², il a travaillé avec un grand nombre de musiciens de tradition orale⁷³. Au sujet de la notation, Eloy s'exprime de la manière suivante :

« (...) La notation est très difficile. Je me bats aussi avec les problèmes de la culture orale. Nous vivons dans un monde où la culture orale reprend de l'importance avec les moyens technologiques. Cela crée des conflits car pour de nombreux compositeurs, seule la musique écrite est importante. Je ne suis plus du tout d'accord parce que je pense que c'est une manière conservatrice de voir la musique (...) Il y a vraiment un problème au niveau de la notation et plus on se confronte à des techniques vocales, des instruments, des corps sonores exceptionnels plus ces problèmes sont énormes. On note des graphiques, des signes qu'on invente qu'on code plus ou moins avec l'interprète. Alors par exemple de *Hirinshi*, je sais à peu près vers quelle fréquence il peut dominer, je sais que je veux un glissé pour l'attaquer, puis un vibrato accéléré, puis ralenti dans le haut, alors j'écris un glissé, un vibrato accéléré, puis je marque *Hirinshi*, et j'espère que ça va sortir et elle s'arrange pour que cela soit le cas. Oui, j'ai noté et à chaque fois qu'on donne *Butsumyôe* et *Sapphohiketis*, c'est la même œuvre mais certains me diront : « mais elles ne sont pas parfaitement notées ! » Citation prise de (MASSE 2001) .

Malgré ces difficultés l'intégration des musiciens de tradition orale semble pertinente quand il n'est pas possible aux musiciens de tradition occidentale d'employer des instruments et des modes de jeu étrangers à leur formation. Un grand nombre de compositeurs ont requis le jeu d'instruments extra-européens pour des musiciens de formation occidentale. Parfois, cette demande implique aussi l'importation des modes de jeu des musiques orales. Ce mode d'appropriation d'éléments de musiques rencontre un obstacle particulier qu'Aguila décrit comme suit :

« La difficulté consistait à trouver des musiciens occidentaux capables de jouer leur partie sur des instruments étrangers, tout en gardant dans l'oreille la référence aux sonorités originales, c'est-à-dire des musiciens capables de jouer à la fois sur le registre de l'écriture occidentale et sur celui de la transmission "orale", via la reproduction d'enregistrements ethnomusicologiques, sans avoir été initiés par des maîtres du pays d'origine (...) On imagine la difficulté pour un percussionniste des années 1960, de jouer des *tablas* dans une partition contemporaine, de les accorder correctement et d'inventer des

⁷² Selon Masse, Eloy est un compositeur dont l'œuvre toute entière propose une synthèse Orient-Occident et dont la démarche compositionnelle est basée, suivant ses propres termes, « sur une dialectique constante entre deux grandes sources, « l'orientale » et « l'occidentale » ; voir P. 80 de (MASSE 2001).

⁷³ Pour en donner un seul exemple, nous mentionnons son œuvre *A l'approche du feu méditant*, composé en 1983, commandée par le Théâtre National du Japon (Kokuritsu-Gekijo) et son directeur musical, Kido Toshiro, pour vingt-sept instrumentistes de l'orchestre traditionnel du Gagaku; deux chœurs de moines bouddhistes (sectes Shingon et Tendai), quatre chanteurs solistes de chant *Shômyô*, et cinq danseurs de *Bugaku*, en trois parties.

modes de jeu qui en restituent la sonorité d'origine.. » (AGUILA 2013).

Nous montrons ainsi que l'inclusion des musiciens de tradition orale dans la composition des nouvelles œuvres peut être pertinente quand les musiciens de tradition écrite sont incapables d'exécuter des modes de jeu (ou de chant) qui appartiennent à une culture musicale de tradition orale. Surtout si l'on demande que ces modes de jeux soient exécutés sur des instruments de cultures orales. Le jeu d'un musicien de tradition orale dans une musique différente de celle de sa tradition peut avoir pour résultat l'inclusion de l'expressivité et des modes de jeu propres au jeu du musicien.

Nous considérons donc pertinent d'inclure des musiciens de tradition orale dans des œuvres écrites ; mais après les difficultés mentionnées ci-dessus, nous sommes amenées à poser les questions suivantes : comment écrire une œuvre pour un musicien qui ne lit pas la musique ? Et à partir de cette question viennent les sous-questions : le musicien de tradition orale, comment peut-il suivre les musiciens de tradition écrite ? Comment peut-il savoir quoi et à quel moment jouer et quand rester silencieux ? Comment faire jouer un musicien de tradition orale dans un contexte musical différent de celui de sa tradition ? (Ceci implique un contexte musical et mais aussi social). Peut-il jouer des matériaux musicaux différents de ceux de sa tradition dans le contexte d'une nouvelle composition ?

En ce qui concerne la musique mixte, plus précisément les œuvres pour instrument et partie électroacoustique en temps différé, la difficulté se présente quand on voudra synchroniser le musicien avec l'enregistrement qui a été préalablement réalisé. Dans ce cas surgissent les questions suivantes : comment le musicien de tradition orale va-t-il se synchroniser avec un enregistrement préalablement fait ? Et, comment ce musicien va-t-il savoir quoi et à quel moment précis jouer ? Pour le cas de la musique mixte où le son de l'instrument de tradition orale est traité en temps réel, nous nous demandons : le musicien, sera-t-il capable de jouer et dans quelle mesure, si le son de son instrument est transformé au moyen d'un traitement ? Par rapport au contexte de la performance, nous nous demandons : sera-t-il capable de jouer si le signal de son instrument est traité par l'ordinateur ?

I.3. Le problème central de la recherche

Dans cette section, nous présentons la question centrale de cette recherche, l'hypothèse générale et l'intérêt à traiter le problème.

I.3.1. La question générale de la recherche

Au travers des cas exposés plus haut, nous constatons que, dans le domaine de la composition musicale, le SEMO et les types de notation dynamiques disponibles jusqu'à aujourd'hui sont limités quand il s'agit de saisir et de représenter de manière précise plusieurs éléments que nous avons besoin d'inclure dans nos compositions. Malgré les difficultés de notation de ces éléments sur la partition, ce sont des aspects que nous voulons intégrer dans nos compositions. C'est pourquoi nous nous posons la question centrale de cette recherche :

Dans le cadre des nouvelles compositions, comment sauvegarder des éléments qui ne sont pas susceptibles d'être saisis sans ambiguïté au moyen du système occidental d'écriture musicale, et des notations multimédia disponibles jusqu'à aujourd'hui, puis transmis de manière rapide à l'interprète ?

I.3.2. L'hypothèse générale de la recherche

Pour élaborer l'hypothèse générale de cette recherche, nous prenons en compte les résultats des recherches citées plus haut, plus spécifiquement dans la section « L'écriture multimédia » et tout au long des cas d'étude. Les résultats de ces recherches montrent que les musicologues, les ethnomusicologues et les pédagogues de la musique⁷⁴ ont réalisé des études concernant l'analyse ou l'enseignement d'éléments de la musique qui ne peuvent pas être notés de manière précise, ni au moyen du SEMO, ni à partir des textes en mots ou des images fixes. Les limites de ces ressources pour noter ces éléments de la musique ont amené ces chercheurs à utiliser l'EM pour représenter, montrer et décrire (noter) ces éléments dans leurs

⁷⁴ Pour le cas des pédagogues de la musique nous parlons ici uniquement de l'enseignement des modes de jeu.

études. Les documents multimédia dédiés à l'analyse et à l'enseignement des éléments de la musique qui ne peuvent être transcrits, permettent donc la transmission et la conservation de l'information qui concerne ces éléments ; par exemple : le timbre, l'enseignement des modes de jeu, le fonctionnement d'un système musical de tradition orale, des trajectoires dans l'espace, des mouvements corporels, etc.

À partir de ces faits, nous tirons l'hypothèse générale de cette recherche : si l'EM permet la notation de plusieurs éléments de la musique qui ne peuvent pas être notés de manière précise au moyen du SEMO (et non plus au moyen des textes en mots, ou des images fixes), l'EM peut être alors efficace dans la composition musicale dans les cas où il est nécessaire de noter ce type d'éléments. C'est ainsi que les principes des procédés et des outils utilisés par les pédagogues de la musique, les ethnomusicologues et les musicologues, pour utiliser l'EM peuvent être repris et ensuite modifiés afin de répondre aux besoins spécifiques de la composition musicale.

I.3.3. L'intérêt du problème

Le fait d'élargir les systèmes de notation musicale et la conception de nouveaux procédés, ainsi que d'outils pour la composition musicale qui permettent l'utilisation de l'EM, peut entraîner des conséquences sur le langage musical. L'écriture peut, en effet, conditionner les caractéristiques du langage musical.

Des études anthropologiques des dernières décennies montrent que l'écriture n'est pas une activité neutre et mécanique, mais qu'elle implique des parcours cognitifs et comportementaux précis, ainsi que des technologies particulières de communication et de transmission. Une des conséquences les plus importantes de ce fait est qu'elle exerce une action en retour sur les données qu'elle entendait symboliser, c'est à dire sur le langage lui-même » (GOODY 1987).

Nous trouvons un exemple de l'influence de l'écriture sur le langage de la musique, avec le passage d'une conception horizontale à une conception verticale pendant le XVI^e siècle. C'est à cette époque, en effet, que l'écriture joue un rôle décisif dans le passage à une pensée par accords, et à la tonalité moderne (MOLINO 2007). La transition vers une conception verticale de la musique n'aurait pas été possible sans l'écriture. Nous observons

ainsi la manière dont l'écriture influence les caractéristiques du langage. Dans la METO, le processus de composition est inséparable de l'écriture. Même si le rapport des compositeurs à l'écriture varie selon les époques, on remarque comment, chez Beethoven par exemple, le processus de composition devient inséparable du papier, où un thème n'est pas trouvé mais lentement construit comme le prouvent les esquisses qui accompagnent le travail de composition (MOLINO 2007). À voir le lien entre écriture, processus de composition, et langage musical, il est logique de penser que si les processus de composition et l'écriture sont inséparables, une transformation des technologies et des moyens d'écriture aurait aussi une conséquence sur le langage musical, et cela implique forcément un changement dans les processus de composition, et la pensée musicale du compositeur (COVARRUBIAS 2010).

CHAPITRE II.

Les expériences

Dans ce chapitre nous décrivons en détail le processus de conception et de réalisation de six *expériences*. Nous appelons ici *expérience* un projet de *composition-recherche* ; ce type de projet artistique est conçu pour répondre à une ou à plusieurs questions de recherche. Chaque expérience est aussi la composition d'une œuvre musicale.

Dans un premier temps, nous décrivons de manière générale la méthode employée pour répondre aux questions de recherche. Dans un deuxième temps, nous détaillons précisément les six expériences. Chaque expérience est présentée en trois temps : d'abord une introduction qui amène un ensemble de questions, les hypothèses et les objectifs spécifiques à l'expérience ; ensuite la méthode : nous décrivons alors la série d'étapes suivies pour tester les hypothèses ; nous exposons finalement les résultats.

Pendant le processus de composition des six œuvres nous avons employé un grand nombre de procédés. Pour les fins de cette recherche nous décrivons uniquement les étapes qui nous ont été utiles pour tester les hypothèses associées à l'expérience, qui permettent au lecteur d'avoir une vision générale des caractéristiques de l'œuvre et qui montrent aussi comment, et dans quelle partie du processus de composition de la pièce, nous avons intégré les éléments qui rencontrent une difficulté à être notés au moyen du SEMO.

Pour apporter des réponses à la question centrale de cette recherche nous avons décomposé cette interrogation en sous questions. Pour apporter des réponses à l'ensemble des questions de cette recherche, y compris la question centrale, nous avons suivi les étapes suivantes :

- **Etape 1 : Groupement des sous-questions en six ensembles.** Le regroupement des questions a été effectué en fonction de leur compatibilité afin de concevoir une œuvre pour chacun des groupes.
- **Etape 2 : Association des six ensembles de questions à six expériences à réaliser.** Nous avons conçu six projets de composition à définir ; chacun d'eux a été associé à un ensemble de questions de cette recherche. Chaque expérience a été conçue pour répondre aux questions du groupe qui lui a été associé. Dans les tableaux suivants nous montrons l'association entre les six ensembles de questions et les six expériences conçues pour répondre aux questions.
- **Etape 3 : Réalisation de l'expérience.** Pour la réalisation de chaque expérience nous avons suivi une série d'étapes. Nous présentons ici la liste et la description générale de ces étapes. La description détaillée des phases de chaque expérience est présentée dans la section correspondante à chaque expérience dans ce chapitre.
 - **Etape 3.1 : Délimitation des objectifs de l'expérience.**
 - **Etape 3.2 : Formulation d'une hypothèse pour chaque question associée à l'expérience.**
 - **Etape 3.3 : Conception et création d'un projet « œuvre musicale – partition multimédia » pour apporter des solutions à la question.**
 - **Etape 3.4 : Composition de la musique et programmation des logiciels à utiliser dans la composition.** C'est au cours de cette étape qu'intervient l'écriture de l'œuvre. L'écriture musicale se déroule en même temps que la programmation, c'est-à-dire l'écriture de code, des applications informatiques qui font partie de l'œuvre. La description détaillée du processus de composition musicale mis en œuvre dans chaque expérience est donnée dans la section correspondante à chaque expérience dans ce chapitre.
 - **Etape 3.5 : Répétitions de l'œuvre.** L'œuvre est donnée à l'interprète pour être répétée.
 - **Etape 3.6 : Enregistrement ou création de l'œuvre en public.**

II.1. Expérience 1 : *Inner sounds*.

II.1.1. Introduction

Nous présentons ci-dessous dans le tableau 2.1 les questions qui ont donné lieu à cette expérience.

Expérience 1 : <i>Inner sounds (les sons internes)</i>	
Cas d'étude problèmes de notation et associés	Questions auxquelles répondre
Cas 7a. L'imprécision de la transcription pour noter des éléments polymorphes tirés des musiques de tradition orale.	Comment un compositeur peut-il écrire une musique où il y a des éléments polymorphes empruntés aux musiques de tradition orale?
Cas 7c. L'imprécision au moment de noter des techniques instrumentales tirées des musiques de tradition orale	Si l'œuvre est conçue pour être interprétée par un musicien de tradition écrite, Est-il possible (ou dans quelle mesure il l'est) d'écrire une musique qui inclut des modes de jeu tirés des musiques extra-européennes de façon à ce que toute l'information pour exécuter la pièce soit contenue dans la partition ? Comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a des sons produits à partir des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale ?

TABLEAU 2.1 : Les cas d'étude et questions associées à l'expérience *Inner sounds*.

Pour répondre à ces questions, nous avons d'abord choisi un mode de jeu tiré d'une musique de tradition orale : le battement de la guitare en style du *gusto calentano*^{75 76}. Dans cet élément, le *gusto calentano*, le guitariste joue un battement qui est caractéristique de ce genre musical ; en d'autres termes, on peut reconnaître qu'il s'agit d'un *gusto calentano* en fonction du type de battement que joue le guitariste. Une des caractéristiques de ce battement est le polymorphisme, c'est à dire que nous trouvons plusieurs versions de celui-ci. Par conséquent, l'élément à inclure dans la nouvelle composition est un *mode de jeu polymorphe*. Par un *mode de jeu polymorphe* nous entendons un ensemble de modes de jeu où tous les éléments sont des variations d'un même modèle. Pour ce dernier, nous reprenons la notion de

⁷⁵ Le *gusto calentano* est une musique traditionnelle de la *Tierra Caliente*, (La Terre Chaude), appelée *region calentana* ; en particulier de l'État de Guerrero, au Mexique pour plus d'information voir: (COVARRUBIAS 2010).

⁷⁶ *Calentano* : d'origine de la région de *Tierra Caliente* dans l'état de Guerrero, au Mexique.

modèle à Simha Arom⁷⁷. De cette façon, le guitariste jouera plusieurs formes du battement au long d'un morceau.

Un des objectifs pour cette expérience était d'intégrer le battement *du gusto calentano* dans une nouvelle œuvre de musique mixte de façon à ce que le mode de jeu garde sa propriété polymorphe. Pour intégrer cet élément dans une composition écrite nous ne nous contentons pas de la transcription puisqu'il reste impossible de capturer par l'écriture toutes les subtilités et toutes les possibilités, car il y a autant de versions que de musiciens. Nous ne nous contentons pas non plus de choisir une des versions et de la transcrire car ceci laisserait dehors une des principales caractéristiques de l'élément à transcrire : sa propriété polymorphe. Nous voudrions plutôt que, de la même manière que dans le *gusto calentano*, à chaque fois que le battement est demandé, l'interprète puisse jouer sa propre version qui sera effectuée en accord avec les « règles » du système musical.

Notre deuxième objectif consiste à effectuer la transmission du savoir-faire de l'exécution du battement du *gusto calentano* d'une manière rapide. L'information doit être transmise de façon que, pour l'apprentissage du battement, le temps investi par l'interprète soit réduit. Suite à notre expérience en tant que compositeurs et nos observations sur le temps normalement disponible par un interprète pour l'apprentissage d'une œuvre, nous avons fixé idéalement pour l'apprentissage de cette œuvre un temps mineur ou égal à une heure.

La question de recherche pour cette expérience a été détaillée en fonction des objectifs : dans le cadre de la composition musicale, comment intégrer à l'œuvre le battement du *gusto calentano* comme mode de jeu polymorphe tiré d'une musique de tradition orale, et ensuite le transmettre en tant que savoir-faire à l'interprète dans un temps mineur ou égal à une heure ?

Pour intégrer le battement du *gusto calentano* dans une nouvelle composition écrite nous avons décidé de le faire jouer par un guitariste de formation occidentale. Cependant, comme nous l'avons mentionné précédemment, la transcription du battement, étant un élément polymorphe, ne nous semble pas pertinente⁷⁸. De ce fait, il est nécessaire que le

⁷⁷ Pour plus d'information sur la notion de *modèle* voir : (AROM 1991).

⁷⁸ Pour plus d'information sur la pertinence de la transcription voir dans cette thèse section : « I.2.7.1 Cas 7a. La non pertinence de la transcription pour intégrer des éléments polymorphes tirés des musiques de tradition orale dans la composition écrite. »

battement ne soit pas transcrit, malgré cela il doit être joué par un guitariste de formation occidentale.

Afin d'élaborer une stratégie destinée à répondre à notre question de recherche, nous avons pris en compte que le mode de jeu à intégrer dans la composition, c'est-à-dire le savoir de l'improvisation y compris le jeu d'un instrument dans les musiques de tradition orale, peut être transmis du maître à l'apprenti au moyen des « modèles d'apprentissage », tels qu'ils sont décrits par Lortat-Jacob (LORTAT-JACOB 2007). En accord avec cette idée, nous avons constaté que le battement de guitare du *gusto calentino* est, en effet, enseigné au moyen d'un modèle d'apprentissage (COVARRUBIAS 2010). Pendant le processus d'enseignement de cet élément on demande à l'apprenti guitariste d'imiter le maître, tandis que pendant le processus d'apprentissage l'élève imite la position des mains, les mouvements, ou les rythmes exécutés.

Par rapport aux musiciens de tradition écrite, dans le cas des guitaristes nous constatons qu'ils possèdent une formation en entraînement auditif qui leur donne la capacité d'imiter des rythmes et des enchaînements d'accords. Nous observons d'ailleurs que la position de jeu du guitariste occidental n'est pas très différente de celle des guitaristes du *gusto calentino* (voir la figure 2.1). D'autre part, nous prenons en compte que dans le répertoire de musique écrite pour la guitare il existe un grand nombre d'œuvres où il y a des battements. De ce fait, les guitaristes de tradition écrite peuvent bien jouer des battements.

À partir de ces évidences nous estimons qu'un guitariste de formation occidentale sera capable d'apprendre à jouer le battement du *gusto calentino* à partir du « modèle d'apprentissage » donné par un maître de cette tradition musicale. D'autant plus que la position de l'instrument dans les deux genres de musique est assez semblable.



FIGURE 2.1 : Comparaison des positions de jeu. En haut, une guitariste du *gusto calentano* (Mme. Ely Salmeron) ; en bas, un guitariste de formation occidentale (M. César Lara, intégrant du quatuor de guitares de la ville de Mexico).

Afin d'établir le support d'écriture le plus efficace pour cette expérience, nous avons pris en compte ce que les ethnomusicologues ont réussi à faire : comprendre le fonctionnement des systèmes musicaux de tradition orale grâce à leurs modélisations animées (CHEMILLIER 2000, 2003). De façon importante, l'exposition de ces modèles sur un support d'écriture multimédia a contribué à les rendre plus compréhensibles par le lecteur, et ceci par rapport à l'écriture sur papier (CHEMILLIER 2003). Par rapport à l'étude de l'élément à intégrer dans la composition, le battement du *gusto calentano*, fait partie d'un système musical de tradition orale et le système de son fonctionnement d'improvisation a déjà été modélisé⁷⁹.

À partir de ces faits nous considérons que si le fonctionnement d'un système musical de tradition orale est plus compréhensible grâce à l'écriture multimédia, nous supposons que la présentation du modèle du fonctionnement du battement du *gusto calentano* sur un support de ce type attaché à la partition musicale de la nouvelle œuvre, sera pertinente pour faire comprendre à l'interprète le fonctionnement du système d'improvisation de cet élément.

⁷⁹ Pour connaître les modélisations de cette musique voir : (COVARRUBIAS 2010).

En outre, des études en ethnomusicologie ont montré que, en contraste avec l'écriture sur papier, le temps de lecture investi pour comprendre le fonctionnement d'un système musical de tradition orale est moins important quand le modèle est représenté au moyen de l'écriture multimédia (CHEMILLIER 2003). Par rapport à l'interprète qui jouera la pièce, les guitaristes professionnels de formation occidentale doivent être capables d'apprendre une nouvelle œuvre en peu de temps (FRANÇOIS 2013).

De ces faits nous émettons l'hypothèse que si la compréhension d'un modèle⁸⁰ est plus rapide quand l'information est présentée sur un support multimédia et que le lecteur est un guitariste de formation occidentale, et donc capable d'apprendre une nouvelle pièce en peu de temps, nous estimons que l'apprentissage de l'exécution du battement du *gusto calentano* va lui prendre au maximum une heure.

A part le transfert accéléré d'information, le support multimédia offre aussi d'autres avantages : par rapport à l'enseignement d'une technique d'exécution instrumentale, les ethnomusicologues ont réussi à montrer les mouvements corporels nécessaires pour exécuter une musique, ceci grâce à l'écriture multimédia (nous citons le travail nommé *chant diphonique*, décrit dans le chapitre I.2.1.1 de cette recherche⁸¹) ; par rapport à l'apprentissage d'un extrait musical, il a été possible d'enseigner à jouer de la guitare à l'aide des tutoriels vidéo (nous pouvons citer les projets d'*e-learning E-Guitar* et *E-Piano* cités dans le chapitre I.2.7.1 de cette recherche).

Sur la base de ces observations nous considérons que si les mécanismes d'une technique d'exécution vocale ont été montrés de façon détaillée grâce à l'écriture multimédia, une technique instrumentale peut alors être aussi montrée de la même manière et si un extrait musical peut être enseigné au moyen d'une vidéo, le guitariste, en tant que musicien professionnel sera capable d'imiter la position et les mouvements nécessaires pour jouer le battement du *gusto calentano*.

En tenant compte de la totalité des faits qui précèdent, nous élaborons une hypothèse générale pour cette expérience : dans le cadre d'une nouvelle composition de musique mixte il sera possible d'intégrer le battement du *gusto calentano* sans le transcrire dans la partition. Pour réussir cela, un maître de tradition de musique orale *calentano* enseignera à un guitariste

⁸⁰ Nous parlons d'un modèle du fonctionnement d'un système musical de tradition orale. Pour plus d'information voir : (AROM 1991).

⁸¹ Pour plus d'information voir: <http://crem-cnrs.fr/clefs-ecoute/animations/diphonique/hai1.html>

professionnel de tradition écrite à jouer le battement au moyen d'un tutoriel vidéo qui sera inclus dans la partition. Dans le tutoriel, le maître fera usage du *modèle d'apprentissage* pour transmettre le savoir faire en question, c'est-à-dire, la position et les mouvements de mains ainsi que le fonctionnement du système de variation du battement. Grâce à ce document, le guitariste sera capable d'apprendre à jouer ce battement dans un temps inférieur à une heure.

II.1.2. Méthode

Afin de tester les hypothèses nous avons conçu un projet de composition dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau 2.2. La version stéréo de l'œuvre *Inner sounds* est disponible dans les annexes de cette thèse et sur : <https://soundcloud.com/sabinacovarrubias/inner-sounds>.

Titre	<i>Inner sounds</i> (Collection 1)
Formation	Quatuor de guitares acoustiques et ordinateur
Durée	10'13''
<i>Software</i>	Max-MSP V6
Librairies	Psychoirtrist~ de l'IRCAM.
<i>Hardware</i>	4 transducteurs pour guitare acoustique 1 contrôleur MIDI (pédale)
Support d'écriture	Partition en papier et tutoriel vidéo attachée.

TABLEAU 2.2 : Fiche descriptive de l'œuvre *Inner sounds*.

Les phases suivies pendant le processus de composition de cette œuvre ont été :

1. *Elaboration d'un patch sur Max-MSP*

Nous avons programmé un patch sur Max-MSP. Il s'agit d'un « harmonisateur » à six voix où la hauteur de chacune est indépendante. Chaque voix possède un intervalle de variation de deux octaves, plus spécifiquement une octave en dessus et une octave en dessous, et un *delay* dont l'intervalle de variation est de zéro à cinq secondes. Le moteur de transformation du type *pitch shifter* permettant la variation de la hauteur est l'objet « Psychoirtrist~ » de l'IRCAM.

2. *Preuves du son avec l'harmonisateur et le signal d'une guitare acoustique.*

Nous avons alimenté l'harmonisateur du signal d'une guitare acoustique (voir la figure 2.2) et le signal a été capturé au moyen d'un transducteur-clip pour guitare acoustique, montré dans la figure 2.3.

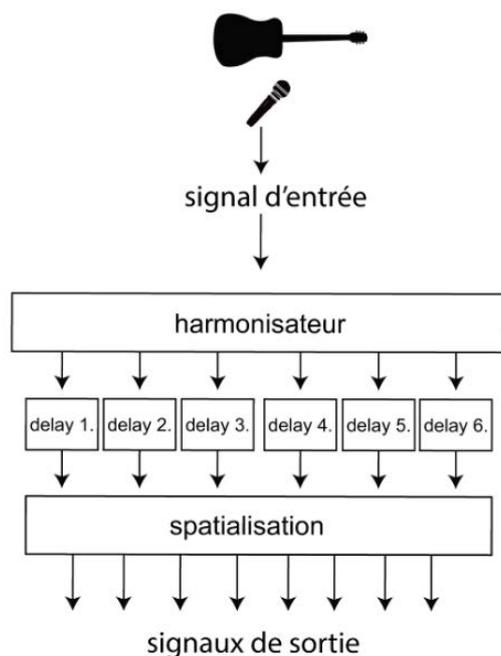


FIGURE 2.2 : Traitement audio utilisé dans l'œuvre *Inner sounds* : flux du signal de la guitare à l'harmonisateur.



FIGURE 2.3 : Type de transducteur utilisé pour capturer le signal de la guitare acoustique.

3. Preuves de son avec un guitariste.

Nous avons demandé au guitariste de jouer la guitare connectée à l'ordinateur, puis nous avons testé plusieurs réglages de l'harmonisateur et, finalement, nous avons varié la hauteur et le *delay* de chaque voix. Pour chaque réglage testé nous avons demandé au guitariste de jouer des matériaux musicaux divers. Ces « matériaux » ont été écrits préalablement sur *papier à musique* ; il s'agit des esquisses, des idées dont nous avons imaginé qu'elles donneraient un résultat sonore intéressant après être traitées par l'harmonisateur.

4. *Sonorités choisies, écriture de « presets » et d'esquisses sur la portée.*

Parmi l'ensemble des sonorités obtenues pendant la phase précédente nous avons choisi celles qui nous ont semblé les plus attractives du point de vue acoustique et compositionnel, c'est à dire pour nous celles qui pourraient être développées ultérieurement. Ainsi, chaque idée musicale choisie, ou idée notée sur papier, a été associée à un réglage du *patch*. Nous avons gardé chaque réglage au moyen d'une mémoire *preset*. Sur la partition contenant les idées musicales, nous avons noté le nom du *preset* qui lui a été associé.

5. *Construction de la structure générale de l'œuvre.*

Nous avons déterminé la structure générale de l'œuvre à partir des sonorités écrites dans la phase précédente. Pour ce faire, nous avons doté ces événements sonores de la fonction de *piliers structurels* (voir la figure 2.4), ce qui nous amène à suivre les phases suivantes :

- Délimitation de la durée totale de l'œuvre (10'00'').
- Construction d'une séquence d'évènements sonores en faisant usage des sonorités écrites dans la phase précédente, c'est-à-dire que nous avons décidé l'ordre dans lequel les sonorités seraient présentées à l'auditeur.
- Placement des évènements sonores qui forment la séquence à l'intérieur des 10'00'' (la durée totale de l'œuvre) de façon à savoir à quel moment aura lieu chaque sonorité.
- Délimitation des sections à l'intérieur de l'œuvre.

sonorité 1.

sonorité 2.

sonorité 3.

sonorité 4.

sonorité 5.

sonorité 6.

sonorité 7.

sonorité 8.

FIGURE 2.4 : Construction de la structure générale de l'œuvre à partir d'un ensemble de sonorités choisies. Nous montrons les sections qui forment l'œuvre.

6. Création du système pour élaborer le développement de l'œuvre.

Une fois élaborée la structure générale de l'œuvre et définies les sonorités ayant une *fonction structurelle*, nous avons élaboré un système pour réaliser le développement des *sonorités structurelles*. Nous précisons qu'il s'agit de celles que nous avons choisies dans la phase 4 du processus de composition. Ainsi, *grosso modo*, le système de développement des *sonorités structurelles* de l'œuvre peut être défini comme un type de « *morphing* » entre les *piliers structurels* de l'œuvre. De cette façon, les sonorités nommées *piliers structurels* se relient entre elles par le *morphing* (voir la figure 2.5).

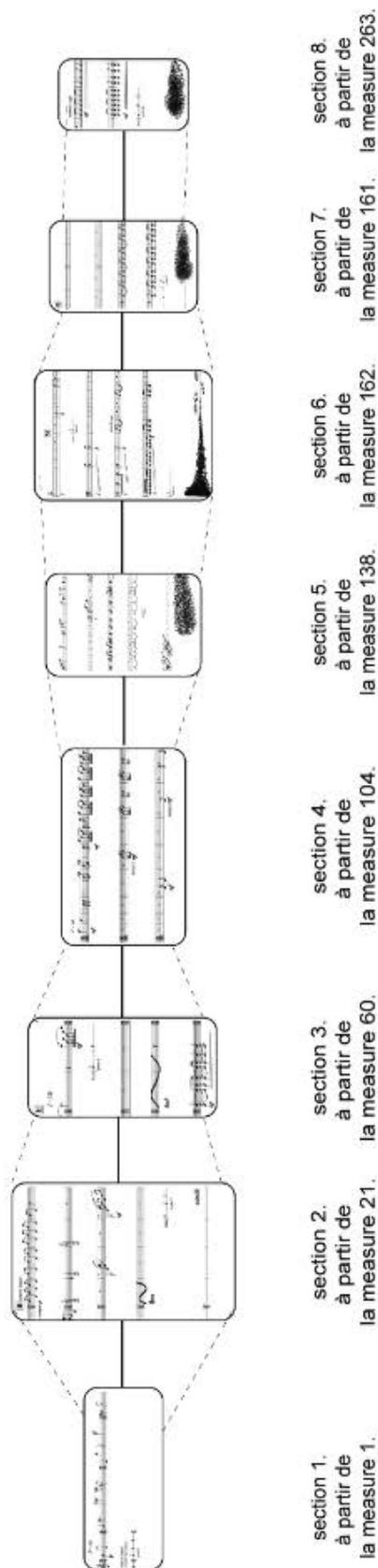


FIGURE 2.5 : Description du fonctionnement du système de développement des sonorités structurales de l'œuvre. Il s'agit d'une sorte de *morphing* pour passer d'une sonorité à une autre.

L'idée de *morphing* ici reste une analogie, nous précisons qu'il s'agit de rapprocher un matériel sonore à un autre de façon graduelle. Cela arrive à deux niveaux : **a.** il y a le *morphing* entre les *presets* écrits dans la phase 4, s'agissant d'une tâche accomplie par le logiciel ou *patch* sur Max-MSP (voir la figure 2.6), et **b.** il y a le *morphing* au niveau de l'écriture musicale, qui consiste en une tâche réalisée par le compositeur quand une idée musicale écrite est rapprochée d'une autre du même type au moyen de la transformation de ces éléments par l'écriture musicale (voir la figure 2.7).

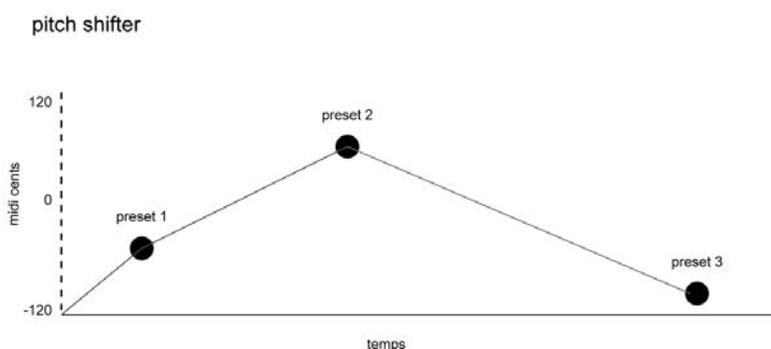


FIGURE 2.6 : Exemple de l'idée de *morphing* au niveau du logiciel Max-MSP : passage graduel d'un réglage de paramètre à un autre.

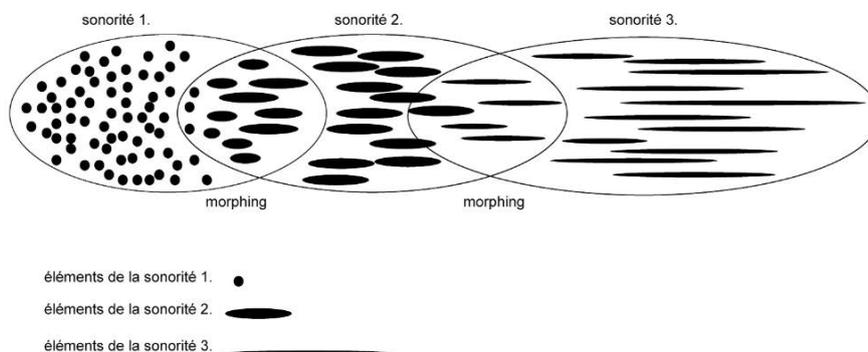


FIGURE 2.7 : Exemple de l'idée de *morphing* au niveau de la notation musicale : passage graduel d'une image sonore à une autre.

7. Election des moments où le battement aura lieu.

Une fois établie la structure et le fonctionnement du système de développement sonore, nous avons sélectionné les moments où le battement doit apparaître.

8. Écriture de l'œuvre et du patch.

Dans cette phase, nous avons écrit la totalité de l'œuvre ainsi que le patch qui accompagne la partition.

Pour représenter le battement dans la partition nous avons choisi un signe «  ». Ce signe n'est pas une transcription du battement, mais la représentation de l'un des cycles du battement. Pour savoir de quoi il s'agit, l'interprète doit savoir comment jouer le battement du *gusto calentano*. Les variations du signe représentent l'élargissement, *id est* son ralentissement, de cet élément ou son raccourcissement, c'est-à-dire son accélération. De même, une fragmentation du signe a été créée pour obtenir dans l'interprétation une fragmentation du cycle du battement. Les notations pour le son de référence altéré, c'est-à-dire le battement, sont montrées dans la figure 2.8.

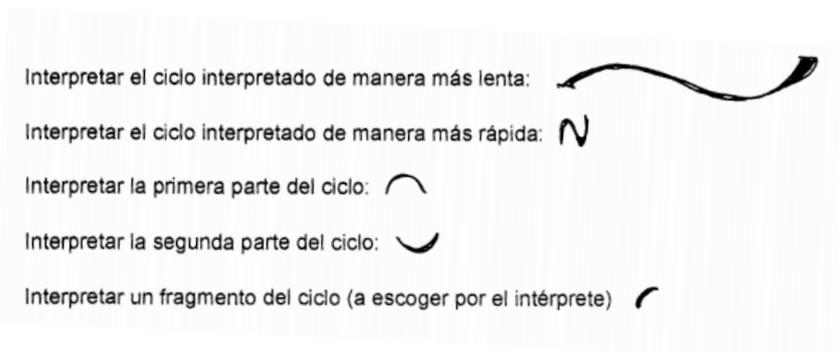


FIGURE 2.8 : Fragment de notes préliminaires de la partition *Inner sounds* qui expliquent comment interpréter le signe associé au battement. Le signe original «  » représente un cycle du battement. De haut en bas, l'élargissement du signe dans l'espace représente son ralentissement, le raccourcissement représente son accélération, et, quand le signe apparaît découpé, un fragment du battement doit être joué⁸².

9. Création du tutoriel vidéo.

Nous avons créé le tutoriel vidéo dont l'objectif est d'enseigner au guitariste à jouer le battement. Le tutoriel a été créé à partir des enregistrements d'audio-vidéo réalisés pendant notre travail de recherche « Hybridation entre musique de tradition orale et musique occidentale de tradition écrite. Les enjeux compositionnels et les moyens technologiques d'écriture et de transmission : Le cas du *gusto calentano* au Mexique » (COVARRUBIAS 2010) Le tutoriel vidéo se trouve dans la direction : <http://www.sabinacovarrubias.com/inner->

⁸² Tr. De haut en bas : Interpréter le cycle interprété plus lentement, interpréter le cycle interprété plus rapidement, interpréter la première partie du cycle, interpréter la deuxième partie du cycle, interpréter un fragment du cycle (à choisir par l'interprète).

sounds.html

10. Test du tutoriel vidéo avec un guitariste.

Nous avons testé l'efficacité du tutoriel vidéo avec un guitariste professionnel. Nous lui avons demandé d'apprendre à jouer le battement à partir de la vidéo.

11. Mise en page de la partition.

Une fois que la composition de l'œuvre a été terminée nous avons réalisé l'édition de la partition. Les liens d'internet des tutoriels vidéo ont été intégrés dans les pages attachées au début de la partition ⁸³

12. Rendu de la partition aux interprètes.

La partition a été rendue au groupe d'interprètes « *Cuarteto de guitarras de la ciudad de México* » (Le quatuor de guitares de la ville de Mexico)⁸⁴.

13. Répétitions.

Le groupe « Quatuor de guitares de la ville de Mexico » a eu deux répétitions de 1 heure avant la création de l'œuvre.

14. Création de l'œuvre en public.

L'œuvre a été créée le 20 mars 2012 au Festival *XVI Encuentro Internacional de Mujeres en el Arte* (XVI Rencontre internationale des femmes dans les arts)⁸⁵, au « Palacio de Bellas Artes » de la Ville de Mexico, Mexique.

14.1. Autres concerts de l'œuvre.

L'œuvre a été interprétée dans le festival « *XXXVII Foro Internacional de Música Nueva Manuel Enríquez* » le 6 juin 2015 au Musée Universitaire d'Art Contemporain (MUAC) de la ville de Mexico, Mexique.

L'œuvre a été enregistrée dans l'album « *A cinco, Guitar Quartet Music* ». Exécuté par le *Mexico City Guitar Quartet*. L'album a été financé par le FONCA, *Programa de Fomento a Proyectos y Coinversiones Culturales*, ville de Mexico 2012 (programme de soutien à des projets et co-investissements culturels).

⁸³ Voir dans cette thèse section « Annexes : Partitions : *Inner sounds*.

⁸⁴ Le quatuor de guitares de la ville de Mexico est intégré par Sayil López, César Lara, José Luis Segura et Joaquín Olivares.

⁸⁵ Programme disponible sur : https://issuu.com/h_crespo/docs/en_concierto_mar_2012_web.

II.1.3. Résultats

Nous avons intégré un *mode de jeu polymorphe*⁸⁶ tiré d'une musique de tradition orale dans la composition d'une nouvelle œuvre de musique mixte. Cet élément a été transmis, en tant que savoir faire, à l'interprète de formation occidentale qui l'a appris dans un *temps limité*⁸⁷. Le mode de jeu de tradition orale qui a été inclus dans l'œuvre est le battement du *gusto calentano*. Cet élément a été intégré sans le transcrire dans la partition.

Un maître de musique orale de la tradition du *gusto calentano* a enseigné à un guitariste professionnel de tradition écrite à jouer le battement au moyen d'un tutoriel vidéo qui a été inclus dans la partition. Dans le tutoriel, nous montrons au maître comment il fait usage du *modèle d'apprentissage* pour transmettre son savoir faire. La vidéo montre la position et les mouvements des mains ainsi que le fonctionnement du système de variation du battement.

Grace au document multimédia inclus dans la partition, le guitariste a été capable d'apprendre à jouer ce battement dans un temps acceptable : 20 minutes, c'est-à-dire, une séance de répétition individuelle avant les répétitions en groupe. Les répétitions en groupe ont inclus le quatuor de guitaristes et le RIM, qui dans ce cas était le compositeur lui-même (deux heures). Ce dernier s'est occupé du changement de *presets* en regardant la partition. L'ensemble de guitaristes a eu deux répétitions avant la création de l'œuvre en public.

Le tutoriel vidéo qui explique le fonctionnement du patch, qui a été inclus deux ans après la composition de l'œuvre, a permis qu'un RIM différent du compositeur prépare et s'occupe de la présentation de l'œuvre sans la présence de ce dernier pendant le concert. Il est important de noter que, d'après le quatuor de guitaristes qui a joué l'œuvre préalablement, le RIM en question a effectué le travail proprement.

Les résultats obtenus suggèrent que la formation du guitariste de formation occidentale a été nécessaire pour apprendre à exécuter le battement dans un *temps limité*. L'entraînement auditif pour l'imitation des rythmes et des enchaînements d'accords lui a permis d'imiter le jeu du maître de tradition orale montré dans une vidéo. De même, sa préparation pour jouer

⁸⁶ *Mode de jeu polymorphe* : Technique instrumentale qui est différente à chaque performance. Il présente de variations en fonction de l'interprète et du contexte musical.

⁸⁷ Une séance de 20 minutes.

des battements dans la musique écrite lui a permis d'apprendre à exécuter le battement du *gusto calentano*. De la même manière, sa capacité à apprendre une œuvre dans un *temps limité* lui a permis l'exécution d'un *mode de jeu polymorphe* présenté sur un support multimédia dans un temps inférieur à une heure. Finalement, nous avons observé que la position de l'instrument, qui est semblable dans les deux genres de musique, a permis aussi d'optimiser le temps d'apprentissage de cette technique.

Ces résultats indiquent également qu'un musicien interprète a été capable de comprendre le fonctionnement d'un système musical de tradition orale grâce à l'écriture multimédia. Nous constatons que la présentation du modèle de fonctionnement du battement du *gusto calentano* sur un support multimédia a été pertinente pour faire comprendre à l'interprète le système d'exécution et de variation de cet élément polymorphe.

II.2. Expérience 2 : *La voz de Nanguí*

II.2.1. Introduction

Nous présentons ci-dessous, dans le tableau 2.3, les questions qui ont donné lieu à cette expérience.

Expérience 2 : <i>La voz de Nanguí (La voix de Nanguí)</i>	
Cas d'étude problèmes de notation et associés	Questions auxquelles répondre
Cas 2b. La notation de nouvelles techniques vocales	Comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a des techniques d'exécution vocale ou des timbres spécifiques qu'il a lui-même inventés, et les transmettre ensuite de manière précise et rapide à l'interprète?
Cas 6. La consommation excessive de temps pour apprendre une nouvelle œuvre	En ce qui concerne le document joint à la partition, comment réduire le temps de transfert d'information nécessaire à l'interprète pour exécuter l'œuvre ?
Cas 4. L'inclusion d'une langue tonale dans la partition	Comment le compositeur peut-il écrire une musique pour voix qui inclut une langue tonale ?

TABLEAU 2.3 : Les cas d'étude et questions associées à l'expérience *La voz de Nanguí*.

Pour répondre à ces questions, nous avons d'abord choisi d'intégrer dans la nouvelle œuvre, au moyen de l'écriture multimédia, des nouvelles techniques d'émission vocale et des phrases dans une langue tonale. Quant aux nouvelles techniques de chant, elles sont huit différentes et elles donnent comme résultats des « imitations » de huit animaux imaginaires. La langue tonale que nous avons choisie est le *mazatèque*. Le mazatèque est une langue parlée dans certaines régions dans l'état de Oaxaca, au Mexique.

Un des objectifs pour cette expérience était d'intégrer huit nouveaux timbres dans une nouvelle composition où chacun est associé à une nouvelle technique vocale. Les timbres obtenus par l'interprète doivent correspondre rigoureusement aux timbres que le compositeur a conçus.

Notre deuxième objectif a consisté à intégrer dans une nouvelle œuvre des phrases en mazatèque. Dans l'œuvre, le mazatèque doit être noté de façon à ce que les phrases puissent être lues correctement par un narrateur et que la « mélodie de la langue » puisse être extraite du texte et puis « chantée » par une cantatrice. Autrement dit, la cantatrice sera capable de chanter la ligne mélodique du texte en mazatèque sans les paroles. Il est important de noter

que la langue mazatèque, en tant que langue tonale, inclut une mélodie en soi même ; l'objectif consiste alors à faire chanter cette mélodie dépourvue de paroles.

En tenant compte des objectifs, les questions de recherche pour cette expérience ont été formulées comme suit : dans le cadre de la composition musicale d'une œuvre mixte, comment intégrer dans la partition des nouvelles techniques de chant qui donnent pour résultat des imitations de cris d'animaux imaginaires ? Comment intégrer dans la nouvelle œuvre des phrases dans la langue mazatèque qui seront prononcées par un narrateur et où la mélodie de cette langue puisse être chantée par une cantatrice ? Finalement, comment réussir tout ce qui précède de manière à ce que ce document lui permette d'apprendre l'œuvre dans un *temps limité* ?

Par rapport à l'intégration des nouvelles techniques d'émission vocale, nous savons que l'imitation des cris des animaux avec la voix est une technique vocale des musiques de tradition orale qui est utilisée par de nombreuses populations (LÉOTHAUD 2007). En accord avec l'ethnomusicologue et acousticien Léothaud, qui postule que les techniques vocales dans les musiques de tradition orale peuvent se classer en trois groupes, nous trouvons la technique « imitation des animaux » dans le Groupe I de sa classification. Dans cette catégorie, la technique accomplit une extension du système phonatoire au moyen d'un dispositif matériel rapporté au conduit pharyngo-buccal, afin de transformer le timbre original.

Pour ce qui est de la notation du timbre et des modes de jeu, dans l'article *La notation du timbre instrumental : noter la cause ou l'effet dans le rapport geste-son* Traube montre comment il est possible de noter le timbre à partir des modes de jeu (TRAUBE 2015). Cela suggère à son tour que, au niveau de l'écriture, la notion de timbre est indissociable des modes de jeu. C'est ainsi que nous supposons que mieux le mode de jeu est décrit, mieux le timbre est noté.

À partir de ces faits nous considérons que si la notation du timbre est indissociable du mode de jeu, dans le cas de la voix, la notation du timbre est indissociable de la technique vocale. En outre, nous soutenons que cela peut aussi marcher dans le sens inverse, c'est-à-dire, si la notation du timbre peut être réussie à partir de la notation des modes de jeu, la production d'un timbre spécifique inclut alors l'emploi de la technique qui lui est indissociable. Cela suppose que réussir à produire un timbre au moyen de l'imitation pourrait impliquer l'acquisition d'un savoir faire, à savoir : l'emploi d'une technique spécifique.

Quand nous appliquons ceci à la voix, c'est dire que réussir à imiter un timbre vocal spécifique impliquerait aussi de réussir à employer la technique vocale qui est indissociable de ce timbre. C'est ainsi que l'intégration d'une nouvelle technique vocale se fera au moyen de l'inclusion d'un son vocal de référence enregistré, lequel devra être imité. Si le son vocal est bien imité, le chanteur arrivera aussi à bien maîtriser la technique vocale associée au timbre.

Ainsi, pour intégrer dans la partition des nouvelles techniques de chant qui donnent comme résultats des imitations de cris d'animaux imaginaires nous prenons en compte que l'acquisition de la technique vocale nommée « imitation des animaux » dans les cultures des musiques orales implique la copie d'un son de référence : le bruit fait par l'animal. C'est ainsi que des nouveaux « sons des animaux » peuvent être inventés et puis imités par une cantatrice professionnelle. Ces enregistrements des « imitations des animaux par la voix » seront intégrés à la partition au moyen de fichiers audio qui vont être imités par la cantatrice interprète.

Concernant l'intégration des phrases en mazatèque et l'extraction de la mélodie des phrases de cette langue nous avons pris en compte que, par rapport aux capacités d'un locuteur d'une langue, une personne qui parle une langue déterminée est capable d'imiter des phrases qu'elle écoute dans la même langue.

De ces faits nous considérons qu'il est pertinent d'intégrer les phrases en mazatèque dans la partition au moyen des fichiers audio afin d'être déclamées par un narrateur locuteur de la langue pendant la performance de l'œuvre. Ces enregistrements seront aussi ralentis à la moitié de la vitesse normale afin de pouvoir être imités par des narrateurs qui ne connaissent pas la langue à condition d'être approuvés par une personne qui la parle. Nous estimons qu'une cantatrice professionnelle sera capable d'imiter la mélodie de la langue mazatèque, car celle-ci comporte trois tons (FILIO G 2014).

II.2.2. Méthode.

Afin de tester les hypothèses nous avons conçu un projet de composition dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau 2.4.

Titre	<i>La voz de Nanguí</i>
Formation	Soprano, Narrateur et Ordinateur
Durée	c.a. 7'00''
Format	Musique Mixte, Œuvre en trois mouvements. Quadriphonie, haut parleurs placés pour une configuration : <i>high order ambisonics</i> .
Software	Max-MSP V.6.1.9
Librairies	Psychoirtrist~ de l'IRCAM.
Hardware	Ordinateur MacOS 10.9 8G RAM Processeur i7 Contrôleur MIDI Novation ZeRO SLMkII avec une pédale MIDI du type <i>switch</i> de la marque. KORG Microphone SHURE 87 A Carte son FireFace 800 8 hautparleurs
Support d'écriture	Fichier PDF contenant des <i>hyperlinks</i> connectés aux tutoriels vidéo hébergés dans internet.
Poésie en mazatèque	Gloria Martínez Carrera

TABLEAU 2.4 : Fiche descriptive de l'œuvre *La voz de Nanguí*.

Les phases suivies pendant le processus de composition de cette œuvre ont été :

1. Recherche sur la poésie en mazatèque, contact avec la poétesse et sélection de poèmes.

En 2012 nous avons fait connaissance de la poétesse Gloria Martínez, originaire de la région de Huautla, Oaxaca lors des lectures de poésie dans les rencontres d'artistes boursiers du FONCA au Mexique. C'est pendant ces rencontres qu'elle a expliqué la signification de sa poésie. Elle nous a confié que la compréhension de la cosmovision de sa communauté mazatèque est importante pour mieux saisir le contenu de ses textes. C'est ainsi qu'elle nous a raconté en détail le sens des poésies qu'elle a lues ; puis, nous avons élu trois de ses poèmes pour composer l'œuvre *La voz de Nanguí*. Les noms des poèmes sont : *Chjoon chikon nindó* (Femme sacrée de la colline), *Ntjao chiton* (Vent sacré), et *¿Ñáá kabinjai?* (Où es-tu resté?). L'auteur nous a confié ses poésies en format papier, écrites en mazatèque dans une notation qu'elle a créée pour sa langue et accompagnée de la traduction en espagnol, aussi faite par

l'auteur lui-même. Il nous semble pertinent de mentionner ici que le mazatèque est sa langue maternelle, et elle a appris l'espagnol ultérieurement⁸⁸.

2. *Enregistrement des poésies*

Les poèmes, déclamés par la poétesse, ont été enregistrés en mazatèque ainsi que leur traduction en espagnol, lue aussi par l'auteur.

3. *Détermination de la macrostructure et de la durée totale de l'œuvre.*

Nous avons décidé de créer une œuvre en trois parties où chaque section correspond à une des trois poésies. À partir de là nous avons déterminé la durée totale de l'œuvre ainsi que la durée de chaque section.

4. *Esquisse du contenu de chaque section de l'œuvre.*

Dans cette phase nous avons élaboré une esquisse qui détermine le type de sons qui forment chaque section de l'œuvre ainsi que le système de composition à employer dans chaque partie. Ces choix ont été réalisés en fonction du contenu des poèmes ainsi que de leur rythmique et de leur mélodie. Nous décrivons l'esquisse *grosso modo* : pour le premier poème, *Chjoon chikon nindó*, nous avons choisi d'intégrer des imitations de cris d'animaux pour représenter les habitants de la colline⁸⁹ ; pour le deuxième poème, *Nijao chiton*, ou deuxième section de l'œuvre, nous avons opté pour développer musicalement la « mélodie » de la poésie ; pour le troisième mouvement, *¿Ñáá kabinjai?*, nous avons conçu un développement qui est en gros, un passage qui part de l'angoisse (dans un registre haut de la voix) et arrive à la paix.

5. *Composition de la première section de l'œuvre.*

La composition de *Chjoon chikon nindó* a comporté les étapes suivantes :

5.1. *Invention et enregistrement des cris des « animaux imaginaires ».*

Nous avons inventé huit sons vocaux différents, chacun associé à une technique vocale spécifique, puis, nous les avons enregistrés. La voix enregistrée est celle de la

⁸⁸ Pour lire les poèmes regarder dans cette thèse la section : Annexes : Partitions : *La voz de Nanguí*.

⁸⁹ *La femme de la colline* est *Nanguí*. En accord avec *Gloria Martínez*, ce mot désigne une sorte de mère nature dans la cosmovision mazatèque ; *Nanguí* est créatrice de l'univers et de la nature et est en même temps l'univers et la nature.

compositrice⁹⁰. L'invention des sons est associée au contenu de la poésie qui parle de *Chjoon chikon nindó*.

5.2. Association des sons des « animaux » avec des signes graphiques.

Nous avons créé huit signes, chaque son a été associé à un signe, que nous montrons dans le tableau 2.5.

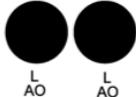
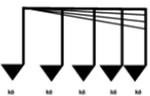
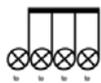
Représentation graphique de la collection des sons créés dans la phase 5.1			
1. 	2. 	3. 	4. 
5. 	6. 	7. 	8. 

TABLEAU 2.5 : Représentation graphique des huit sons d'animaux imaginaires imités par une voix dans *La voz de Nangi*.

5.3. Programmation de la première version du patch dans Max-MSP.

Nous avons produit un patch sur Max-MSP. Le patch comporte un *pitch shifter* à six voix où la hauteur de chacune est indépendante. Chaque voix a la possibilité de moduler les *formants*, c'est-à-dire la « taille du crâne humain ». Cela a permis de reproduire des voix de différents âges. Chaque voix possède un intervalle de variation de deux octaves, *id est* une octave en dessus et une octave en dessous, et un *delay* dont l'intervalle de variation est de zéro à dix secondes. Le *pitch shifter* utilisé est l'objet « psychoirtrist~ » de l'IRCAM.

Le patch assure le traitement de deux signaux, à savoir la voix de la cantatrice et la voix du narrateur (voir la figure 2.9).

⁹⁰ Pour écouter les sons visiter le site web : <http://www.sabinacovarrubias.com/la-voz-de-nangi.html>

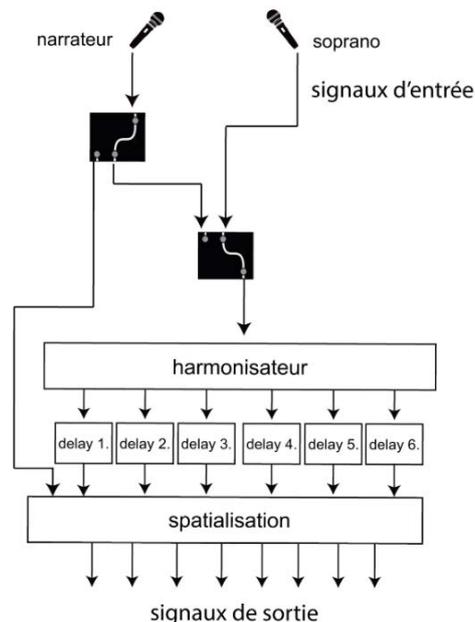


FIGURE 2.9 : Représentation du flux du signal des voix dans le patch Max-MSP de l'œuvre *La voz de Nanguí*.

5.4. Tests du son avec l'harmonisateur et le signal de la voix.

Dans cette étape nous avons réalisé une recherche des idées musicales qui nous ont intéressées. Nous avons alimenté le *pitch shifter* (harmonisateur) du patch, du signal de la voix en produisant les huit sons créés dans l'étape 5.1. Ces tests ont été réalisés par nous mêmes.

5.5. Sonorités choisies, écriture de « presets ».

À partir de sonorités choisies, nous avons écrit un réglage de paramètres pour la première section (réglages du *pitch shifter* et du *delay*). Les réglages ont été enregistrés en tant que mémoires *presets* dans le patch. La production des sons créés dans la première phase de programmation et traités par le patch Max-MSP contenant les *presets* donne pour résultat une collection de sons nouveaux à utiliser pour la composition de la première section de l'œuvre.

5.6. Écriture de la première section de l'œuvre.

La première section a été écrite à la main sur papier en utilisant les signes créés précédemment (voir la figure 2.10).

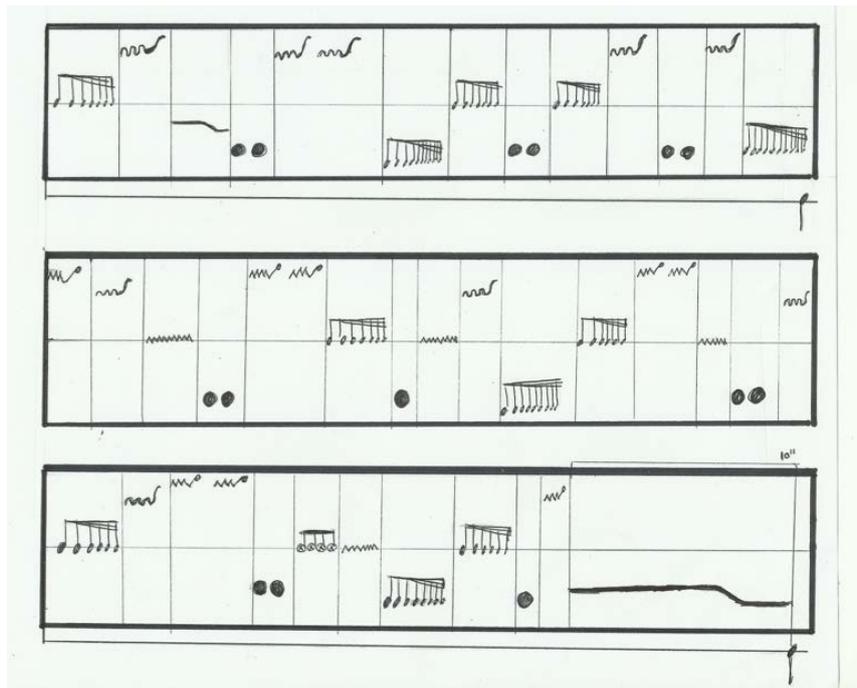


FIGURE 2.10 : Extrait de la première version de *Chjoon chikon nindó* et première section de l'œuvre *La voz de Nanguí*.

6. Composition de la deuxième section de l'œuvre.

La composition de *Ntjao chiton*, deuxième section de l'œuvre, a comporté 5 sous-étapes.

6.1. Analyse de la fréquence fondamentale de l'enregistrement du poème *Ntjao chiton*

Nous avons réalisé une analyse pour déterminer la fréquence fondamentale à chaque phrase du deuxième poème. L'enregistrement utilisé est celui qui a été fait dans la phase d'invention et enregistrement des cris des animaux imaginaires (phase 5.1) de cette expérience. L'analyse a été réalisée avec le logiciel *audiosculpt*. Nous montrons un extrait des résultats des analyses faits avec *audiosculpt* ci-dessous, dans la figure 2.11.

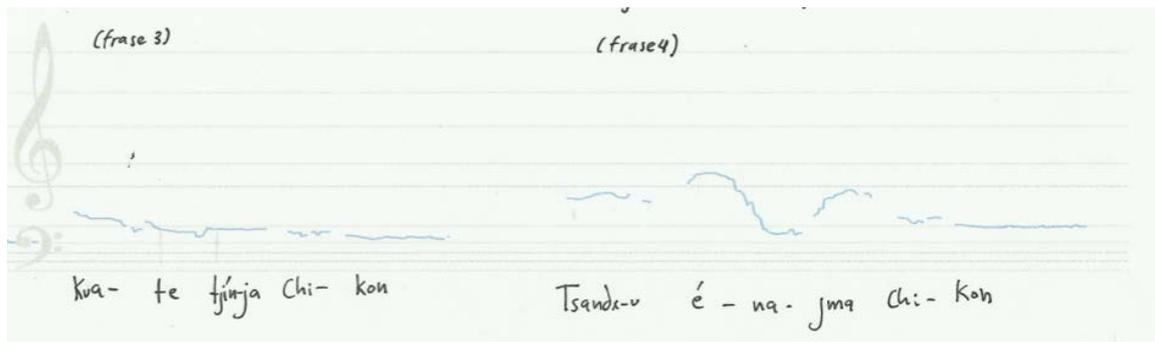


FIGURE 2.11 : Extrait des résultats des analyses de fréquence fondamentale faites pour l'enregistrement des phrases du poème *Ntjao chiton*, lu par Gloria Martínez. Au dessus de l'analyse nous avons écrit le numéro de phrase en espagnol « (frase 3) (frase 4) » et le texte correspondant dans la notation que Martínez a utilisée pour noter ses poèmes en mazatèque.

6.2. Tests du son avec l'harmonisateur et le signal de la voix.

Nous avons réalisé des tests pour trouver des timbres qui nous intéressaient particulièrement. Nous avons ensuite alimenté le *pitch shifter* (harmonisateur) du patch, avec un signal d'une voix très nasale. Ces tests ont été réalisés par nous-mêmes.

6.3. Sonorités choisies, écriture de « presets ».

Une fois que les sons ont été choisis, nous avons écrit le réglage des paramètres pour la deuxième section (réglages du *pitch shifter* et du *delay*). Les *presets* ont été enregistrés dans le patch. À la fin de cette phase nous avons créé six réglages différents.

6.4. Écriture de la deuxième section de l'œuvre.

La première version de la partition de la deuxième section a été écrite sur papier en utilisant les résultats des analyses de la fréquence fondamentale obtenus à partir d'*audiosculpt* dans la phase de l'analyse de la fréquence fondamentale du poème. Nous avons intégré les analyses à la partition et puis nous avons écrit « au-dessus » (voir la figure 2.12).

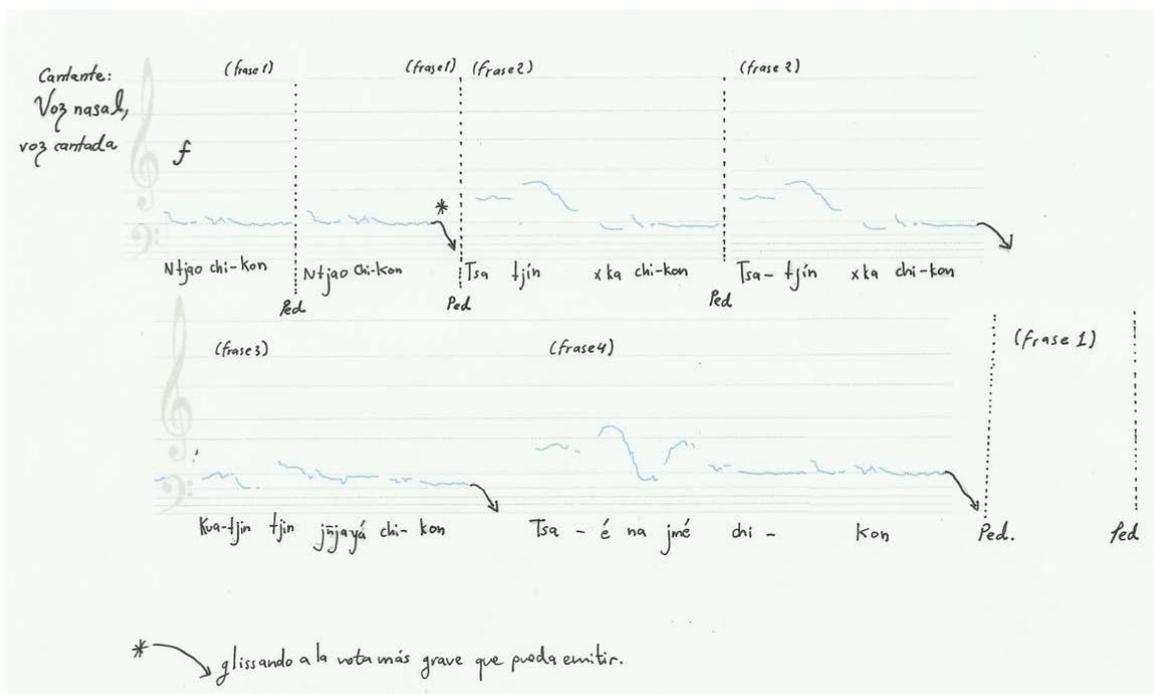


FIGURE 2.12 : Extrait de la première version de la partition de la deuxième section de l'œuvre *La voz de Nanguí*. Dans cette section ont été intégrées les analyses de la fréquence fondamentale de l'enregistrement du poème *Ntjao chiton*. Les analyses ont été réalisées à partir du logiciel *audiosculpt*.

7. Composition de la troisième section de l'œuvre.

La composition de *¿Ñáá kabinjai?*, la troisième section de l'œuvre, a comporté également 5 sous-étapes.

7.1. Création et notation des sons inclus dans la troisième section

Pour cette section nous avons créé trois sons principaux à partir desquels nous développerons la totalité des sons de cette section. Les sons ont été créés à partir de notre propre voix, puis ont été enregistrés et ensuite représentés à partir des signes. Nous avons conçu un signe pour chaque son, que nous montrons dans le tableau 2.6.

Représentation graphique des sons créés dans cette phase			
1.	2.	3.	4.

TABLEAU 2.6 : Les sons représentés par des signes.

7.2. Tests du son avec l'harmonisateur et le signal de la voix.

Nous avons réalisé des épreuves pour repérer des matériaux sonores que nous estimions intéressants. Nous avons alimenté le *pitch shifter* (harmonisateur) du patch, avec le signal de la voix en réalisant les sons et les variations des sons conçus dans la phase 6.5.1 Ces tests ont été réalisés par nous mêmes et aussi par une soprano.

7.3. Sonorités choisies, écriture de « presets ».

Nous avons écrit le réglage de paramètres pour la troisième section (réglages du *pitch shifter* et du *delay*). Les *presets* ont été enregistrés dans le patch. À la fin de cette phase nous avons créé deux réglages différents.

7.4. Écriture de la troisième section de l'œuvre.

Dans cette phase nous avons écrit la totalité de la troisième section de l'œuvre. Nous présentons ci-dessous dans la figure 2.13 un extrait de la partition de la troisième section.

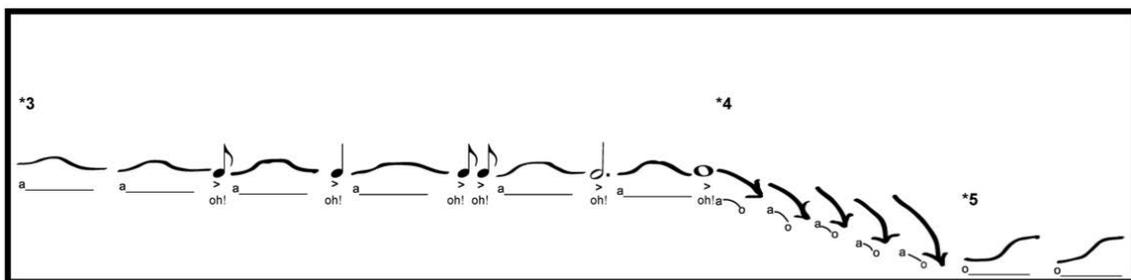


FIGURE 2.13 : Extrait de la partition de la troisième section de l'œuvre *La voz de Nanguí*.

8. Création des explications attachées à la partition.

Au début de chaque section, nous avons ajouté une « page d'apprentissage ». Dans ces documents nous avons créé des instructions pour la soprano pour qu'elle puisse acquérir les savoir-faire nécessaires pour interpréter chaque section. Chaque page d'apprentissage fait référence aux fichiers audio. Dans toutes les pages, nous soulignons qu'il est indispensable d'écouter les fichiers audio pour être capable d'interpréter la pièce, puisque sans les fichiers audio, il n'est pas possible d'exécuter la pièce.

Dans une première version, les fichiers attachés ont été donnés à l'interprète séparément, dans un CD. Dans la deuxième et dernière version, les fichiers audio ont été attachés à la partition au moyen d'*hyperlinks*.

9. *Livraison de la partition aux interprètes.*

Nous avons livré le travail à la soprano en format papier plus un CD contenant les fichiers audio de référence à la partition. Quant à la narratrice, elle a reçu les textes écrits par la poétesse plus les fichiers audio, également dans un CD.

10. *Répétitions.*

Nous avons eu trois répétitions d'une heure et demi chacune avant la création de l'œuvre plus une répétition générale.

11. *Création de l'œuvre en public.*

L'œuvre a été créée pendant la « rencontre d'art jeunes créateurs 2011-2012 » du FONCA, le 23 novembre 2012 au « Théâtre de la République » dans la ville de Querétaro, au Mexique. La soprano était Teresa Navarro Agraz, la narratrice Gloria Martínez, et le RIM Sabina Covarrubias Acosta.

11.1. *Autres concerts de l'œuvre*

L'œuvre a été exécutée lors de la « XVII Rencontre internationale de femmes dans l'art » le 26 mars 2013 au « Palacio de Bellas Artes » dans la ville de Mexico, au Mexique. La soprano était Teresa Navarro Agraz, la narratrice Gloria Martínez, et le RIM Sabina Covarrubias Acosta. Une photographie de cette présentation est montrée dans la figure 2.14.



FIGURE 2.14 : Photographie du concert de l'œuvre *La voz de Nangui* au « Palacio de Bellas Artes », Ville de Mexico, Mexique. Mars 2013.

II.2.3. Résultats

Les résultats de cette expérience montrent, pour ce qui est de la notation de nouvelles techniques vocales dans la partition, qu'il a été possible à une soprano professionnelle de formation occidentale d'acquérir le savoir-faire d'une nouvelle technique vocale à partir de l'imitation des enregistrements de la voix inclus dans la partition. Ceci confirme que réussir à imiter un timbre vocal spécifique amène aussi à réussir à employer la technique vocale qui est indissociable de ce timbre. C'est ainsi que l'intégration d'une nouvelle technique vocale s'est réalisée en incluant un son vocal de référence enregistré préalablement, son imité correctement par l'interprète. Le son vocal de référence a été imité correctement et la soprano a été ainsi capable de maîtriser la technique vocale associée au timbre.

En ce qui concerne l'inclusion de phonèmes d'une langue tonale dans la partition, des poèmes en langue mazatèque ont été intégrés dans la partition au moyen des transcriptions de l'auteur et des fichiers audio contenant les poèmes. Les enregistrements ont été utilisés avant l'exécution de la musique pour apprendre l'œuvre. Ils ont permis à la cantatrice d'apprendre préalablement à prononcer le texte et aussi à l'entonner correctement. Pour prononcer correctement le deuxième poème lors de l'exécution de l'œuvre, la soprano s'est servie des transcriptions des poèmes faits par l'auteur. Nous soulignons qu'elle a préalablement écouté les enregistrements de ces poèmes. La narratrice, qui est aussi l'auteur des poèmes, ne s'est pas servie des enregistrements pour apprendre les poèmes, elle les a lus directement de ses propres transcriptions pendant l'exécution de l'œuvre en public. Les enregistrements qui ont été ralentis à la moitié de la vitesse normale ont permis à la soprano, qui ne connaissait pas la langue, de prononcer correctement les quatre premiers vers du deuxième poème de l'œuvre. La soprano de formation professionnelle a été capable d'imiter la mélodie de la langue mazatèque du deuxième poème de l'œuvre.

En ce qui concerne le problème de la consommation excessive du temps pour apprendre une nouvelle œuvre, les résultats montrent que l'apprentissage de la nouvelle œuvre à partir d'une partition multimédia a été réussi de manière correcte dans le temps total de six heures (voir le tableau 2.7), ce qui, en accord avec notre expérience, représente une réduction importante du temps dédié à cette étape.

Type de séance	Temps investi	
Répétition individuelle	Soprano 1 h	Narrateur 0 h
Répétition avec système d'audio et transformation du son	4 h 00 min	
Répétition générale	1 h	
Total du temps investi	6 h 00 min	

TABLEAU 2.7 : Temps investi pour apprendre l'œuvre *La voz de Nangui*.

II.3. Expérience 3 : *Trastorno bipolar*

II.3.1. Introduction

Nous mentionnons ci-dessous dans le tableau 2.8 les questions qui ont donné lieu à cette expérience.

Expérience 3 : <i>Trastorno bipolar</i> (Trouble bipolaire)	
Cas d'étude problèmes de notation et associés	Questions auxquelles répondre
Cas 7b. L'imprécision au moment de noter des techniques vocales tirées des musiques de tradition orale	Comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a des sons vocaux produits à partir des techniques de chant tirées des musiques de tradition orale ?
Cas 3. La notation de « l'expression »	Comment donner à l'interprète des indications d'expression dont la marge d'interprétation n'échappe pas à ce que le compositeur veut faire entendre ?

TABLEAU 2.8 : Les cas d'étude et questions associées à l'expérience *Trastorno bipolar*.

Pour répondre à ces questions, nous avons d'abord choisi d'intégrer dans l'œuvre quatre techniques de chant tirées des musiques de tradition orale. Il s'agit des modes d'exécution vocale employés dans les genres : *bolero*, blues, rap, et musique *ranchera* du Mexique⁹¹. L'inclusion de ces techniques dans la partition ne devra pas se faire en tant qu'indication du genre musical sur les notes à interpréter, comme c'est le cas de l'indication « chant diphonique » sur la partition *Les chants de l'amour*, de Grisey, où la technique vocale n'est pas montrée ou enseignée à l'interprète.

Nous avons également voulu incorporer dans ce projet six indications d'expressivité différentes et *précises*⁹². L'écriture de ces indications ne doit pas donner lieu à ambiguïté, par conséquent, l'écriture d'un simple mot tel que « *con espressione* », ou « avec tristesse », « fâché », etc. sur le passage à interpréter, n'est pas une option valable.

Sur la base de nos objectifs, nous avons formulé la question de recherche pour cette expérience : comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a des techniques de

⁹¹ *Ranchera(o)* peut se traduire comme fermière, ou de la ferme.

⁹² Définition d'une indication précise, sans ambiguïté.

chant tirées des genres *bolero*, blues, rap et *ranchera*, et ensuite, donner à cette musique des indications d'expressivité précises ?

Dans le but d'établir une stratégie pour transmettre de façon précise l'expressivité de l'exécution musicale dans une musique de tradition orale, nous reprenons le travail de Lortat-Jacob, qui postule que celle-ci est « consubstantiellement liée aux conceptions sémantiques et affectives qu'une culture met en œuvre dans ses pratiques musicales (...) l'expression s'affirme avec d'autant plus de vigueur qu'est confié au musicien ou au chanteur (qui, de ce fait, est aussi acteur) un rôle fortement personnalisé – en d'autres termes, un statut d'interprète » (LORTAT-JACOB 2010) Autrement dit, c'est le contexte culturel et le genre musical à interpréter qui détermine l'expressivité donnée à la musique. En accord avec cette théorie et dans les mots de l'ethnomusicologue :

« (...) la musique peut tout autant objectiver des attitudes, des comportements ou des qualités, ainsi : la violence : par ex. le *Hard-Rock* ; la décontraction, marquée par un « swing » particulier, en retard sur le temps ; l'élégance, le détachement, la réserve : par ex. le *cool* en jazz ; (...) ». (LORTAT-JACOB 2010).

Par rapport à l'expressivité dans le répertoire de musique vocale, pour Fonagy l'expression des six émotions de base (peur, tristesse, dégoût, joie, surprise, colère (FONAGY 1991 [1983])) est liée à une altération phonétique, laquelle ne remet pas nécessairement en cause le système phonologique lui-même. De ce fait la colère aboutit à un allongement des consonnes sourdes, et au contraire, les émotions tendres s'expriment par l'allongement des consonnes « douces » (l, j, m) et de certaines voyelles (FONAGY 1991 [1983]). En accord avec ceci, seraient ainsi affectés les sons de la langue *et* ceux de la musique, dans la mesure où cette dernière utilise le même système expressif que la langue. En effet, les expressions langagières et musicales ne sont plus considérées comme deux champs séparés, mais bien comme un seul et même champ (JUSLIN 2008).

En ce qui concerne l'écriture d'une musique de tradition orale, selon Will et Scaldaferrri, il semble inadéquat de faire usage du système occidental d'écriture pour noter des aspects musicaux provenant d'autres traditions (SCALDAFERRI 2007, WILL 1999).

Sur la base de ce qui précède nous considérons que, pour ce qui est de l'inclusion des techniques et des expressions tirées des musiques de tradition orale dans une nouvelle œuvre, s'il est inadéquat de faire usage du système occidental d'écriture pour noter des aspects

musicaux provenant d'autres traditions, nous choisirons de ne pas écrire dans l'œuvre des indications d'expressivité ou des techniques de chant qui sont propres aux genres *bolero*, rap et *ranchero*.

Comme les genres musicaux de tradition orale incluent leurs propres systèmes d'expression musicale et techniques d'exécution, quand ces genres seront inclus à l'intérieur d'une nouvelle œuvre ils amèneront avec eux leurs propres systèmes d'interprétation, y compris l'expression et leurs techniques. C'est ainsi que dans une nouvelle œuvre pour voix qui inclut des passages de ces genres, il ne serait pas nécessaire d'écrire des indications d'expressivité ou des techniques de chant sur les dits extraits, car ces éléments, indissociables du genre musical, viendront à chaque fois que le genre musical de tradition orale sera chanté. Ceci est possible seulement si les genres musicaux font partie du contexte socio-culturel de l'interprète qui exécute l'œuvre. C'est ainsi que le musicien capable d'exécuter l'œuvre devra être un chanteur de formation occidentale qui n'ait pas nécessairement chanté ces genres musicaux, mais sera familiarisé avec eux, c'est à dire qu'il aura écouté un répertoire important de ces types de musique dans son contexte culturel, par exemple: lors des événements sociaux tels que concerts, fêtes, mariages, hommages, etc. L'inclusion des exemples audiovisuels et des textes à propos des genres musicaux en question sera utile pour rapprocher du musicien les types de musique qui lui sont moins familiers.

Concernant la réduction de l'ambiguïté dans les indications d'expressivité, si l'expression des émotions au moyen des mimiques faciales et des positions corporelles est universelle, des photographies de ces mimiques et des positions corporelles des émotions montrées à l'interprète seront utiles pour donner à l'interprète des indications d'expressivité précises (non ambiguës).

Une autre alternative qui tente d'éliminer les indications d'expressivité ambiguës dans une œuvre vocale consistera à substituer les indications d'expressivité par l'écriture des voyelles et consonnes qui sont associées aux émotions. De ce fait, pour un passage « triste », au lieu de noter « triste », on peut écrire les altérations phonétiques liées à cette émotion, en accord avec Fonagy (FONAGY 1991 [1983]), et des études similaires à savoir : (BELLER 2009).

II.3.2. Méthode

Pour tester les hypothèses nous avons conçu un projet de composition dont les caractéristiques sont décrites ci-dessous sur le tableau 2.9.

Titre	<i>Trastorno bipolar</i>
Formation	Soprano <i>a cappella</i>
Durée	4'00''
Support d'écriture	Fichier PDF contenant des <i>hyperlinks</i> connectés aux tutoriels vidéo hébergés dans internet

TABLEAU 2.9 : Fiche descriptive de l'œuvre *Trastorno bipolar*.

La version stéréo de l'œuvre *Trastorno bipolar* est disponible sur : <http://www.sabinacovarrubias.com/trastorno-bipolar.html>.

Les phases suivies pendant le processus de composition de cette œuvre sont :

1. *Choix de sonorités et des textes et écriture de textes.*

Dans cette phase nous avons délimité six états différents. Chaque état est associé à un genre musical, à savoir : 1) *Bolero*, 2) *Blues*, 3) *Rituel*, 4) *Ranchero*, 5) *Rap*, et 6) *Opéra*. Chaque état-genre contient sa propre technique d'exécution de chant (y compris un timbre) et son propre univers expressif ; ceci comprend aussi des attitudes spécifiques.

À cette étape, nous avons choisi des extraits de « Van Gogh le Suicidé de la Société » d'Antonin Artaud (ARTAUD 2001[1947]) comme textes à inclure dans l'œuvre. Nous avons écrit nous-mêmes le reste des textes.

2. *Création du système pour élaborer le développement dans l'œuvre.*

Nous avons élaboré un système pour réaliser le développement musical dans l'œuvre. En gros, le système consiste à exécuter l'alternance abrupte entre les états définis dans l'étape antérieure. De ce fait, l'interprète chantera d'un genre musical à l'autre ; c'est ainsi qu'un extrait musical est interrompu par un autre et ainsi de suite. C'est une sorte de radio qui change de station abruptement. L'intérêt du système de développement réside dans la logique que cette « radio imaginaire » garde pour changer de « stations ». Grosso modo, plus l'œuvre

avance, plus les changements sont rapides, sauf à la fin où apparaissent deux extraits plus longs : un du rap suit un autre d'opéra. Les changements de genre musical impliquent des modifications abruptes d'émotion de la part de l'interprète. C'est comme si la chanteuse se transformait brutalement en des personnes différentes. Il s'agit d'un discours musical où se passent plusieurs discours musicaux à la fois, et pourtant, nous ne pouvons en entendre qu'un : ce qui est « syntonisé par la chanteuse ».

3. *Construction de la structure générale de l'œuvre.*

Une fois conçu le système qui déterminera le fonctionnement de l'œuvre, nous avons défini sa structure générale, la durée totale et le temps des sections qui la conforment.

4. *Écriture de l'œuvre.*

L'écriture de l'œuvre s'est passée en trois étapes. Nous avons d'abord écrit des extraits musicaux dans les styles des six genres musicaux: *bolero*, blues, rituel, *ranchero*, rap et opéra. Puis, nous avons découpé ces extraits et finalement, replacé les fragments en accord avec la logique du système de développement de l'œuvre (voir la figure 2.15).

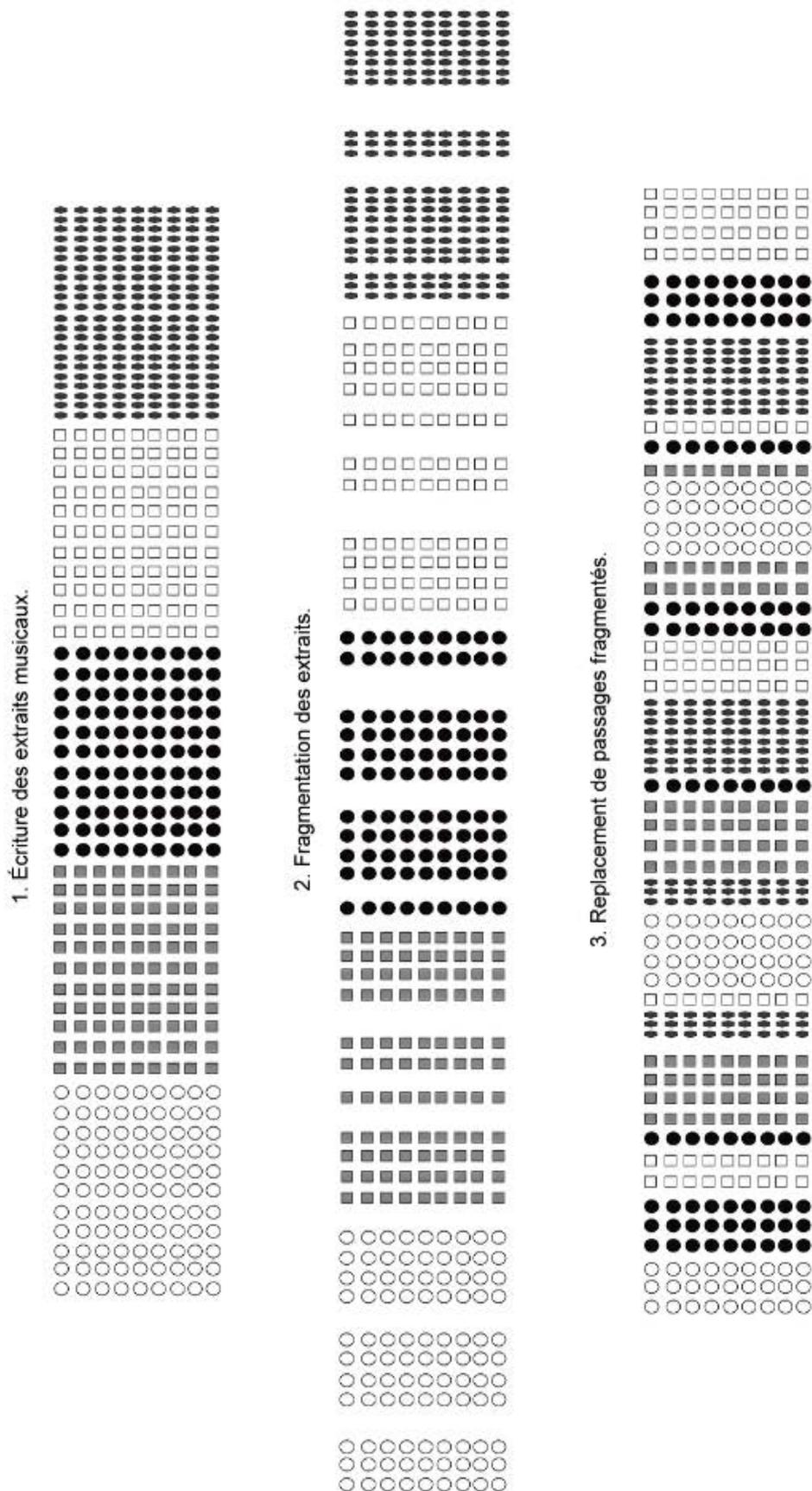


FIGURE 2.15 : Le processus d'écriture de l'œuvre *Trastorno bipolar*. 1) Écriture des extraits musicaux en six genres musicaux différents ; 2) fragmentation des passages ; 3) remplacement des passages fragmentés.

5. Édition de la partition.

Dans cette phase nous avons créé la version finale de la partition. Il s'agit d'un fichier PDF qui contient des *hyperlinks* qui conduisent soit aux vidéos, soit aux extraits d'audio, soit aux images, qui sont tous hébergés sur internet. Les vidéos et les fichiers audio sont des exemples sonores des genres de musique inclus dans la partition. Les *hyperlinks* se trouvent à chaque fois sur l'icône «  ». Le document doit être ouvert soit sur un ordinateur, soit sur un téléphone portable ou sur une tablette, de préférence avec l'application *Adobe Player*. Nous présentons un extrait de la partition ci-dessous dans la figure 2.16.

FIGURE 2.16 : Extrait de la partition de l'œuvre *Trastorno bipolar*. Le fichier PDF comporte l'icône «  » qui conduit aux vidéos, fichiers audio ou fichiers d'image qui sont hébergés sur internet.

6. Rendu de la partition à l'interprète.

La partition a été donnée à la soprano María Teresa Navarro, celle-là a été envoyée via courriel électronique à la ville de Mexico le 20 janvier 2015.

7. Répétitions.

Les répétitions ont eu lieu sans la présence du compositeur. La cantatrice a rapporté avoir eu 3 répétitions d'environ 40 minutes chacune.

8. Création de l'œuvre en public.

L'œuvre a été créée au premier festival lyrique dans l'Université de Sonora, au le 8 novembre de 2014, Sonora, Mexique.

8.1. Autres concerts de l'œuvre.

- Salle Xochipilli de École National de Musique de l'Université Nationale Autonome du Mexique le 8 décembre 2014, Mexico, Mexique.
- La Casa de Francia, Festival Franco-Mexicain « La voix », 20 novembre 2015, Mexico, Mexique.
- Salle Carlos Chavez du Centre Culturel Universitaire de l'Université Nationale Autonome du Mexique, le 28 novembre 2015, Mexico, Mexique.

II.3.3. Résultats

A la fin de cette expérience nous avons observé que, en ce qui concerne l'inclusion des techniques d'exécution vocale et des expressions tirées des musiques de tradition orale, il a été possible de les inclure dans une nouvelle composition sans faire usage du système d'écriture musicale. Les techniques de chant et les modes d'expression inclus sont propres aux genres *bolero*, rap, blues et *ranchero*.

Ces résultats montrent également que quand ces genres de tradition orale sont inclus à l'intérieur d'une nouvelle œuvre, ils apportent avec eux leur propres systèmes d'interprétation, y compris l'expression et les techniques d'exécution ; cependant, ceci est possible seulement si les genres musicaux font partie du contexte socio-culturel de l'interprète qui exécute l'œuvre. Cette condition donnée, les résultats montrent que quand un « passage » ou « fragment » de musique de ces genres est inséré à l'intérieur d'une musique écrite, il n'est pas nécessaire d'écrire des indications d'expressivité ou des techniques de chant sur les dits extraits. Apparemment ces éléments sont intrinsèques de ces genres musicaux ; c'est ainsi qu'ils se montrent quand le genre musical de tradition orale est chanté.

En outre, les résultats de *Transtorno bipolar* confirment que l'origine socio-culturelle de l'interprète a été cruciale pour réussir l'interprétation de l'œuvre. La chanteuse Teresa Navarro, de nationalité mexicaine, chanteuse professionnelle de formation occidentale qui n'a pas chanté les genres rap, blues, *bolero* ou *ranchero* avant l'expérience, a été capable de les exécuter correctement. En accord avec ce qui précède, il est pertinent de souligner que les genres de musique font partie de son contexte culturel. C'est à dire qu'elle les a écoutés dans de nombreux événements tout au long de sa vie au Mexique.

De plus, les résultats montrent que la formation d'un chanteur de formation occidentale lui a permis d'apprendre à exécuter correctement ces genres de musique populaire dans un laps de temps que nous considérons, d'après notre expérience, « court ». À ce propos, l'inclusion des exemples musicaux pour rapprocher du musicien les types de musique qui lui étaient moins familiers a été également utile pour optimiser le temps d'apprentissage de l'œuvre.

Type de séance	Temps investi	
Répétition individuelle	3 séances de 40 min.	2 h
Répétition générale		10 min
Total du temps investi		2 h 10 min

TABLEAU 2.10 : Temps investi pour apprendre l'œuvre *Trastorno bipolar*.

Enfin, concernant la réduction de l'ambiguïté dans les indications d'expressivité, nous avons constaté que l'inclusion des photographies de ces mimiques et des positions corporelles des émotions montrées à l'interprète ont été utiles pour donner des indications d'expressivité précises.

II.4. Expérience 4 : *Poly-Musique*

II.4.1. Introduction

Nous citons ci-dessous dans le tableau 2.11 les questions qui ont donné lieu à cette expérience.

Expérience 4 : <i>Poly-Musique</i>	
Cas d'étude problèmes de notation et associés	Questions auxquelles répondre
<p>Cas 7d. Les difficultés rencontrées au moment d'inclure des musiciens de tradition orale dans des œuvres de musique mixte</p>	<p>Comment écrire une œuvre pour un musicien qui ne lit pas la musique ? Et à partir de cette question les sous-questions : Comment peut-il suivre les musiciens de tradition écrite?</p> <p>Comment peut-il savoir quoi et à quel moment jouer et quand rester silencieux ?</p> <p>Comment faire jouer un musicien de tradition orale dans un contexte musical différent de celui de sa tradition ?</p> <p>Peut-il jouer des matériaux musicaux différents de ceux de sa tradition dans le contexte d'une nouvelle composition ?</p> <p>Comment le musicien de tradition orale, va-t-il se synchroniser avec un enregistrement préalablement fait ? Et comment le musicien va-t-il savoir quoi et à quel moment précis jouer ?</p>

TABLEAU 2.11 : Les cas d'étude et questions associées à l'expérience *Poly-Musique*.

Pour répondre à ces questions nous avons choisi d'intégrer dans la nouvelle composition, au moyen de l'écriture multimédia, le jeu d'un musicien de tradition orale capable de jouer le *tama* du Sénégal. Le *tama* est un instrument de percussion de la famille des membranophones. C'est un tambour en bois en forme de sablier, généralement de 60 sur 20 cm de diamètre, à double membrane et à tension variable. Les peaux sont maintenues au moyen de cerclages, mais elles sont accordées et tendues au moyen d'un laçage de cordes (voir la figure 2.17). Cet instrument est aussi connu sous le nom de « tambour qui parle » ou *talking drum*.



FIGURE 2.17 : Tambour *tama* ou *talking drum*.

Pour donner réponse aux questions de recherche, nous avons déterminé de composer une musique électro-acoustique mixte pour *tama* et bande sonore. Pour cette pièce, le jeu du *tama* devra être exécuté par un musicien de tradition orale qui ne soit pas capable de lire la musique. De plus, ce musicien doit être capable de jouer en même temps qu'un enregistrement préalablement fait. Cela implique qu'il doit reconnaître à quel moment précis commencer, quoi jouer et à quel moment précis finir.

Plus spécifiquement, les questions de recherche auxquelles nous voulons répondre avec cette expérience sont : comment donner des indications au musicien de tradition orale du *tama* pour qu'il commence, et finisse de jouer ? Comment donner au joueur de *tama* des indications pour qu'il sache quoi et à quels moments jouer et à quels moments garder le silence ?

Pour mieux répondre à la question concernant la temporalité et synchronisation du musicien de tradition orale, il nous est nécessaire de définir la notion de « pulsation ». Pour ceci, nous faisons référence aux travaux de Simha Arom, qui a défini « pulsation » comme un étalon isochrone, une suite de points de repères réguliers par rapport auxquels s'ordonnent les événements rythmiques. La pulsation constitue l'unité de référence culturelle pour l'étalonnage du temps musical (AROM 1976, 1984) .

Afin de pouvoir synchroniser le musicien de tradition orale avec un enregistrement préalablement fait, notamment avec la partie électroacoustique en temps différé de l'œuvre, nous avons pris en compte la méthode de « re-cording » pour l'étude des polyphonies orales

proposée par Arom (AROM 1976). Celle-ci permet d'isoler les différentes parties d'une musique polyphonique. C'est ainsi que le musicien de tradition orale peut jouer sa partie en écoutant le reste de l'ensemble ou la référence de pulsation de cette musique sur des écouteurs.

Sur ces bases, nous considérons que le musicien pourra synchroniser son jeu avec un enregistrement préalablement fait en utilisant certains principes de la technique de re-cording proposée par Simha Arom. La technique, en effet, peut être adaptée pour que le musicien puisse jouer sa partie en écoutant le reste dans les écouteurs, ceci dans le cadre d'une nouvelle composition de musique mixte.

Ensuite, dans le but d'établir une méthode pour que le musicien de tradition orale puisse jouer à l'intérieur d'une musique différente de celle de sa tradition, nous partons sur la base des résultats des recherches en ethnomusicologie. Dans un premier temps, nous reprenons la notion de pulsation définie par Arom cité précédemment. En accord avec l'auteur, une des caractéristiques des musiques d'Afrique centrale est la présence d'une pulsation commune à toutes les parties d'un ensemble (AROM 1984, 1999). Ceci veut dire que tous les membres d'un ensemble ont comme point de référence la même pulsation et que c'est cette référence partagée qui va leur permettre de jouer à l'intérieur d'un ensemble.

À partir de cela, nous estimons que si le musicien du *tama* joue sa musique en ayant comme référence une pulsation, il pourra jouer pourvu qu'il perçoive cette référence. Si cette convention se révèle vraie, nous pouvons ensuite présumer que, si l'on fait coïncider les pulsations des extraits des musiques de genres différents par juxtaposition, les musiciens de tous les genres musicaux pourront partager la même référence de pulsation pour l'étalonnage du temps musical. Ceci signifie que le musicien africain sera capable de jouer en même temps que d'autres musiques qui partagent la même pulsation. Ceci veut dire aussi que donner une pulsation de référence au musicien de tradition orale, peut nous permettre de créer une technique qui pourra à son tour lui permettre de jouer la musique de sa propre tradition à l'intérieur d'une musique de tradition différente.

Les estimations précédentes se confortent grâce aux résultats des études d'Arom sur la « structuration du temps dans les musiques d'Afrique centrale » (AROM 1984). Nous prévoyons alors que le musicien sénégalais du *tama* sera capable de jouer la musique de sa tradition à l'intérieur d'autres musiques à condition que celles-ci gardent des caractéristiques

en commun avec son répertoire de *tama*. Pour prouver cela, il est nécessaire de proposer au musicien sénégalais de jouer à l'intérieur des musiques qui partagent des caractéristiques structurales avec la musique d'Afrique centrale. Ces caractéristiques sont :

- Un mouvement stable et régulier, dépourvu d'*accelerando*, de *rallentando* et de *rubato*.
- C'est une musique mesurée, dans laquelle les durées sont strictement proportionnelles.
- La prédominance de formules répétitives ininterrompues, dans lesquelles un matériau semblable apparaît à intervalles réguliers, atteste une périodicité rigoureuse.
- Le système répétitif admet une certaine marge de variabilité.
- Musiques *en temps mesuré*.
- *Symétriquement cycliques*
- Contenant des *pulsations régulières*⁹³, des *périodes*, et des *valeurs opérationnelles minimales*⁹⁴.

Pour prouver que le musicien africain peut jouer sur une musique qui contient ces caractéristiques nous avons choisi des extraits des musiques qui les contiennent. Il s'agit des genres *jarocho*, *house*, *minimal*, *cha-cha-cha*, *son cubain* et *bembé*.

Outre ces caractéristiques communes, nous observons que ces musiques peuvent être superposées par juxtaposition avec la musique africaine, et que dans cette juxtaposition on peut faire coïncider des éléments structurels tels que les *périodes* et des *valeurs opérationnelles minimales*⁹⁵, de façon que toutes ces musiques puissent partager la même pulsation de référence (voir la figure 2.18).

⁹³ Ceci veut dire: Une séquence sonore, dont toutes les durées entretiennent des rapports strictement proportionnels.

⁹⁴ Pour plus d'information sur ces caractéristiques voir : (AROM 1976, 1984, 1991, 1998, 1999, 2002, 2004).

⁹⁵ Une analyse du type paradigmatique a montré les points en commun entre différents genres de musique.



FIGURE 2.18 : Une analyse paradigmatique a montré les points communs entre les différents genres de musique. Après leur transcription en MIDI, des extraits des musiques (*house*, *minimal*, *cha-cha-cha*, son cubain et *bembé*) ont été superposés entre eux et aussi avec des extraits d'enregistrements audio du *tama* et du *jarocho* dans l'application *Ableton Live* nous avons observé qu'elles peuvent partager une pulsation en commun.

À partir de ces faits, nous estimons que le musicien de *tama* pourra jouer sur ces genres de musique si les *périodes*, les *valeurs opérationnelles minimales*, les *cycles* et la *pulsation* sont communs à toutes ces musiques. En effet, si le musicien de *tama* peut apercevoir la pulsation et les cycles dans cette combinaison de musiques, il pourra insérer les cycles de sa propre musique dans cet ensemble.

Afin de résoudre le problème sur la précision du moment auquel le musicien de tradition orale doit jouer, nous prévoyons que le musicien pourra suivre des instructions au moyen d'un écran. Les instructions seront rédigées dans des phrases « simples » en français ; les plus longues (pas plus d'une ligne) indiqueront les noms des rythmes à jouer. Les instructions seront présentées aussi sous la forme d'icônes ou de photographies simples qui indiquent les idées : « silence », « jouer », « *accelerando* », « *rallentando* ».

II.4.2. Méthode

Pour vérifier les hypothèses nous avons conçu un projet de composition dont les caractéristiques sont indiquées ci-dessous dans le tableau 2.12 :

Titre	<i>Poly-musique</i>
Formation	Tama et partie électroacoustique en temps différé
Durée	7'00''
Format	Musique mixte : Stéréo.
<i>Software</i> en temps réel.	Max-MSP (cuepointsStereo, ms.director) V.7.Ableton Live V 9.
<i>Software</i> utilisé pour composer la bande sonore en temps différé	Max-MSP 7, Max for Live , Ableton Live 9, Audiosculpt 3, iZotope Iris 2, Pianoteq 5 Stage ; U-he Diva ; iZotope Trash2, NI Kontakt 5, sampler; Protools 10; iZotope Nectar, Bibliothèque HOA, iZotope Breaktweaker, iZotope Stutter-edit , Waves plug-ins : Compresseurs Maserati, iZotope Alloy 2 ; iZotope Ozone 6.
Echantillons audio utilisés pour composer la partie fixe.	Mâchoire d'âne, <i>jarana jarocho</i> , djembés, congas, maracas, güiro , timbales, basse électrique, surdo, claves, bongos, cencerro, voix, timbres de synthétiseur analogue.
<i>Hardware</i> pour exécuter la pièce.	Microphone Sennheiser MD421 Microphone Shure Beta 98D/S Casques de studio Sennheiser. Ordinateur MacBook Pro 2.3 GHz Intel Core i7 8GB Ram Écran pour ordinateur fixe. Carte son FireFace 400
Support d'écriture de la partition	Guide auditif, Application (ou Vidéo).

TABLEAU 2.12 : Fiche descriptive de l'œuvre *Poly-Musique*.

Pour cette expérience nous avons fait jouer la musique à deux musiciens de la même tradition orale. Les phases suivies pendant le processus de composition de cette œuvre sont :

1. Recherche, répertoire de musique du tama.

Nous avons pris des cours de *tama* pendant deux ans avec le professeur Nicolas Leroy⁹⁶ en Île de France. Cela nous a permis de connaître les modes de jeu et le répertoire du

⁹⁶ Pour plus d'information sur Nicolas Leroy voir : <http://www.percussions.co/>

tama du Sénégal. Le répertoire a été transmis de façon orale. Nous avons aussi fait des entretiens et des cours de manière non régulière (séances du type « master class ») avec le griot M. Pape Mbaye⁹⁷ du Sénégal qui réside à Nancy, France.

2. *Analyse et modélisation du jeu du tama.*

Nous avons réalisé des analyses paradigmatiques du jeu du *tama* d'après la méthode proposée par Arom (AROM 1976, 1991, 1999) ; nous avons analysé les rythmes : « accompagnements de *wolof*, *sérére*, *walo walo*, et *mbalax* » et solo du *mbalax*⁹⁸ pour distinguer la pulsation de référence et les structures rythmiques de base.

3. *Analyse d'autres musiques.*

Nous avons réalisé un « type d'analyse paradigmatique » en superposant des extraits des musiques du *bembé*, du *son* cubain, du *cha-cha-cha*, de la *jarana jarocha*, de la *quijada jarocha* et du *minimal*, pour découvrir leurs cycles et pulsations. Les fichiers audio de ces musiques ont été superposés dans l'application *Ableton Live* où on les a fait toutes jouer au même tempo et où nous avons fait coïncider les cycles et la pulsation, (il est pertinent de mentionner que pour faire coïncider la pulsation nous avons au préalable connaissance de ces genres, nous savons jouer et danser du *jaroch*, de la musique cubaine et de la musique minimale).

4. *Test 1. Jouer le tama avec les autres genres de musique.*

Afin de voir si le musicien de *tama* était capable de jouer sur les genres de musique (mentionnés dans l'étape précédente) nous avons demandé au maître Pape Mbaye de jouer du *tama* par dessus des fichiers audio superposés.

5. *Composition de la bande sonore.*

Pour la composition de la bande sonore, nous avons suivi les étapes suivantes :

5.1. *Création de la structure générale de l'œuvre et du système de développement musical.*

Nous avons d'abord fixé la durée totale de l'œuvre à 8 min.

Grosso modo le système de développement de l'œuvre est basé sur la déconstruction des musiques traditionnelles en jeu. D'une part, il met en pratique un principe de « destruction » de l'aspect stable et régulier à partir des *accelerandos* et des *rallentandos*. Ce

⁹⁷ Pour plus d'information sur Pape Mbaye voir : <http://tama-papembaye.e-monsite.com/>

⁹⁸ Pour plus d'information sur ces rythmes voir : (PENNA-DIAW 2005).

principe cherche à détruire le caractère mesuré de cette musique ainsi que la prédominance des formules répétitives et périodiques à partir de changements de tempo abrupts. D'autre part, nous pratiquons au même moment un principe qui crée le résultat opposé.

Pour ce qui est des techniques utilisées pour la déformation des musiques traditionnelles, nous avons utilisé les procédés suivants : changements extrêmes du tempo au moyen des *accelerandos* et *rallentandos*, changements du timbre à partir des *résonateurs* et traitement du *time stretching* et de la *synthèse granulaire*.

5.2. Enregistrement des genres, piliers structurels de l'œuvre

Nous avons enregistré des extraits des genres de musique populaire analysés précédemment (étape 3), et puis nous les avons reproduits à partir des *samplers* sur l'application *Ableton Live* (voir la figure 2.19).

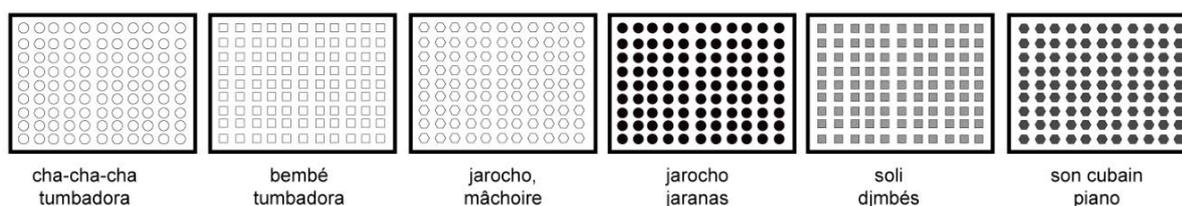


FIGURE 2.19 : Représentation de l'enregistrement des piliers structurels de l'œuvre, des extraits divers contenant des éléments de musiques populaires qui ont une pulsation en commun avec la musique traditionnelle du *tama*.

5.3. Composition des sections entre les piliers structurels.

Nous avons inséré les extraits enregistrés dans la section précédente (les piliers structurels), dans un morceau du type *house* et *minimal*.

5.4. Déconstruction des genres de musique traditionnelle.

Nous avons mis de grands *accelerandos* et *ritardandos* et des changements abrupts du tempo. Ceci a été fait à partir de l'éditeur du tempo de l'application *Ableton Live*. Le tempo original (120 bpm) a été varié de 20 bpm jusqu'à 500 bpm grâce à la même application. Ensuite, pour certains passages et parties, nous avons appliqué des changements de timbre à partir des *résonateurs* et du traitement du *time stretching* et de la *synthèse granulaire*. Pour ce faire nous avons utilisé des applications *Audiosculpt*, et *GRM tools* (voir la figure 2.20).

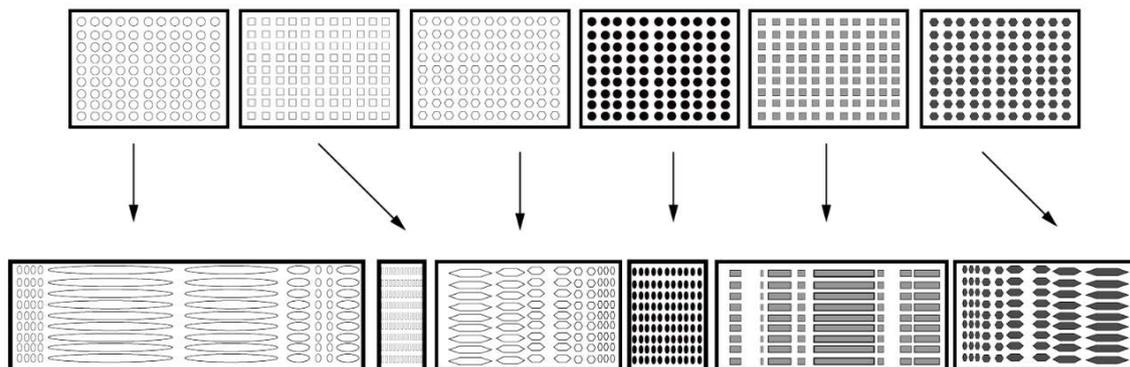


FIGURE 2.20 : Représentation de la déconstruction de genres de musique populaire à partir des changements abrupts de tempo.

5.5. Enregistrement de la bande sonore version stéréo

La version finale de la bande sonore a été enregistrée et mixée dans l'application *Protools*. Nous avons utilisé des *plug-ins* « waves » et « iZotope » pour réaliser la compression de certains sons.

6. Elaboration d'un patch pour donner des instructions au musicien de tradition orale.

Nous avons conçu et programmé les applications *cuepointsStereo*⁹⁹ et *ms.director*¹⁰⁰ à utiliser par le musicien de *tama* pendant l'exécution de l'œuvre. Les applications permettent de donner des instructions au musicien de tradition orale pendant l'exécution de la bande sonore de la pièce. Il permet l'ouverture automatique des fichiers des images à partir des points de repère qui sont marqués sur un fichier audio (la bande sonore de la pièce). Les fichiers d'images contiennent des instructions pour le musicien de tradition orale. Ces instructions apparaissent sur un écran que le musicien du *tama* regarde pendant son exécution. Un minuteur permet au musicien d'anticiper les entrées et les silences. Nous présentons la description du fonctionnement général du logiciel dans la figure 2.21. Les instructions données au moyen d'un fichier d'image sont montrées dans la figure 2.22

⁹⁹ Pour plus d'information sur les caractéristiques de cette application voir dans cette thèse la section : « III.3.2 Les applications utilisant des *cue points* ».

¹⁰⁰ Pour plus d'information sur les caractéristiques de cette application voir dans cette thèse la section : « III.3.3 Un guide pour des musiciens de tradition orale : *ms.director* ».

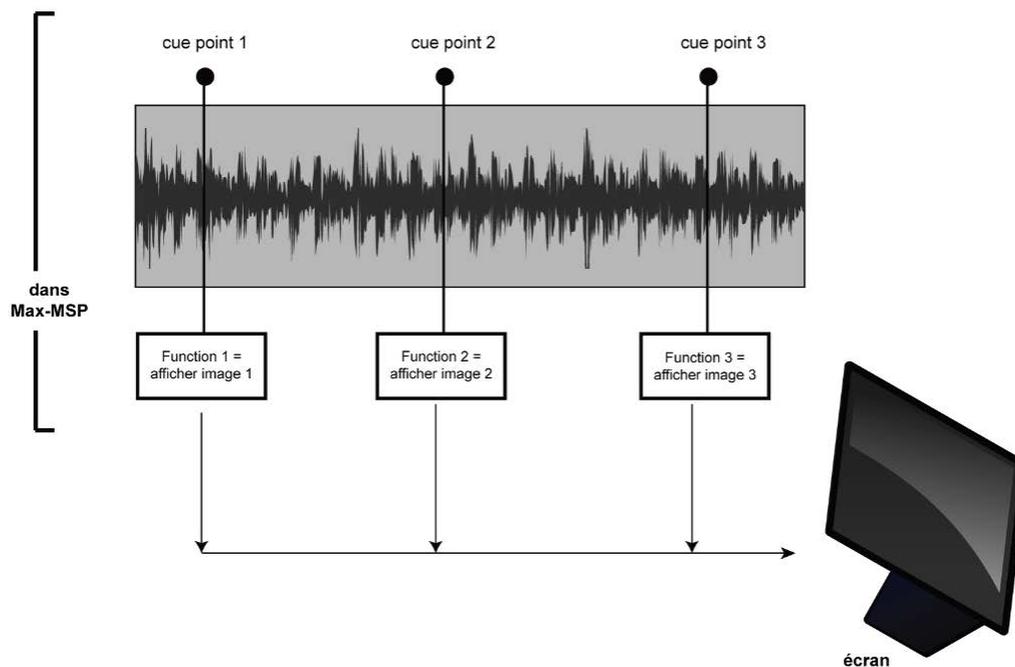


FIGURE 2.21 : Description du fonctionnement général du logiciel pour la pièce *Poly-Musique*. Des points de repère sur le fichier audio (la bande sonore à utiliser dans la pièce) sont associés à l'ouverture des fichiers d'images qui contiennent des instructions pour le musicien de tradition orale. Les fichiers d'image qui contiennent ces instructions apparaissent sur un écran que regarde le musicien de tradition orale pendant l'exécution de la pièce.



FIGURE 2.22 : Les fichiers d'image montrés au musicien de tradition orale.

7. *Test 2. Test des applications avec le premier musicien.*

Nous avons testé les applications (c'est à dire, la partition multimédia), avec le joueur de *tama* M. Nicolas Leroy. Les tests nous ont montré que le musicien de tradition orale a eu des difficultés pour suivre la séquence des instructions sur l'écran en même temps qu'il jouait.

8. *Elaboration d'une vidéo pour donner des instructions au musicien de tradition orale.*

Étant donné les difficultés présentées dans l'étape antérieure, nous avons simplifié les instructions, à savoir : nous avons enlevé les minuteurs (compte à rebours) et nous avons élaboré une version en fichier vidéo de la partition multimédia¹⁰¹.

9. *Test 3. Test du patch avec le premier musicien*

Le musicien de tradition orale éprouve encore des difficultés à regarder l'écran pendant qu'il joue. Même s'il peut jouer, il dit « ne pas se sentir à l'aise en jouant comme ça, car l'écran l'empêche de jouer librement ».

10. *Remise de la vidéo au deuxième musicien*

Nous avons livré cette version de la *partition* au musicien No. 2, M. Pape Mbaye, via courriel électronique afin qu'il puisse apprendre l'œuvre.

11. *Tests de la vidéo avec le deuxième musicien*

Nous avons testé la vidéo, c'est-à-dire la partition, avec le musicien M. Mbaye, griot originaire du Sénégal. Nous avons utilisé le matériel listé ci-dessous pendant le test, sa disposition est affichée dans la figure 2.23 :

- Microphone Sennheiser MD421
- Casques de studio Sennheiser
- Ordinateur MacBook Pro 2.3 GHz Intel Core i7 8GB Ram
- Écran pour ordinateur fixe.
- Carte son FireFace 400
- Tama.

¹⁰¹ Pour regarder la vidéo visiter : https://www.youtube.com/watch?v=O1_6KLeVj2A

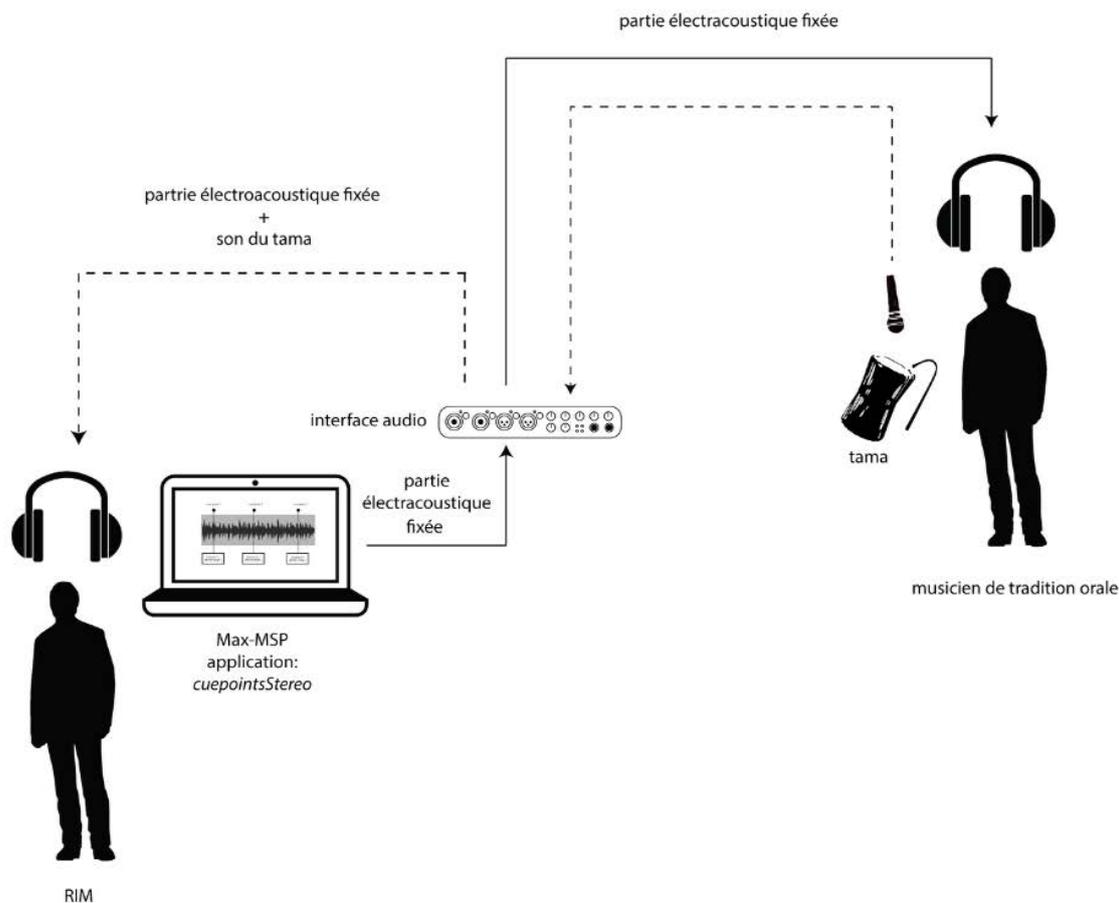


FIGURE 2.23 : Disposition du matériel pour les tests de l'étape 11.

Les tests effectués sont :

- Test 1 : nous avons demandé au Maître Mbaye de jouer conformément aux indications qui s'affichent sur l'écran.
- Test 2 : nous lui avons demandé de jouer sans regarder la vidéo, seulement en écoutant la bande sonore.
- Test 3 : nous avons demandé au musicien de jouer en regardant à nouveau la vidéo mais en lui donnant l'instruction « prenez les indications de la vidéo seulement comme une proposition, accordez-vous des libertés ».
- Test 4 : nous avons enfin demandé au musicien de jouer sans regarder la vidéo et en écoutant la bande sonore avec comme instruction « jouez sans regarder la vidéo mais ne jouez pas tout le temps à la même vitesse, donnez aussi à votre jeu des moments de silence ».

12. Enregistrement de l'œuvre.

Nous avons enregistré l'œuvre en gardant l'instruction donnée dans le test 4 de l'étape précédente, puisque c'est la version qui, musicalement, nous a convenu le plus. La liste du matériel utilisé pour l'enregistrement de l'œuvre est :

- Microphone Sennheiser MD421
- Casques de studio Sennheiser
- Ordinateur MacBook Pro 2.3 GHz Intel Core i7 8GB Ram
- Écran pour ordinateur fixe.
- Carte son FireFace 400
- *Tama.*

II.4.3. Résultats

Les résultats obtenus de l'expérience *Poly-Musique* ont montré que, en ce qui concerne la synchronisation d'un musicien de tradition orale avec un enregistrement préalablement fait, l'adaptation de la méthode de re-cording pour l'étude des polyphonies orales proposée par Arom a permis au musicien de tradition orale de jouer dans le cadre d'une nouvelle composition de musique mixte. Nous avons également observé que le musicien de *tama* du Sénégal peut jouer en écoutant la bande sonore d'une œuvre électroacoustique sur les écouteurs.

Pour ce qui est de la participation d'un musicien de tradition orale *dans une musique différente de celle de sa tradition*, nous avons trouvé que le musicien a pu jouer à l'intérieur d'une musique électroacoustique quand sa musique traditionnelle garde des éléments en commun avec cette première musique.

Dans un premier temps, les résultats révèlent que la présence d'une *pulsation de référence* partagée entre la musique traditionnelle et la bande sonore de la musique électroacoustique est indispensable pour que le musicien puisse jouer sur cette bande. C'est ainsi que l'hypothèse se révèle vraie quand les résultats montrent que le musicien de *tama* a pu exécuter sa musique à l'intérieur d'une musique électroacoustique en ayant comme référence une *pulsation*. Le musicien a pu jouer pourvu qu'il ait perçu cette référence. Les résultats confirment aussi qu'une référence de *pulsation* pour l'étalonnage du temps musical peut être partagée par plusieurs genres musicaux. Ce partage a eu lieu en même temps parmi les genres musicaux : *jarocho*, *cha-cha-cha*, *son cubain*, *bembé*, *house* et *minimal* au moment de la performance musicale. Quand on a fait coïncider les pulsations des extraits des musiques de genres différents par juxtaposition, le musicien de *tama* a pu « partager » la *pulsation de référence* de sa musique traditionnelle avec celle des autres genres musicaux. Cela a démontré que le musicien du Sénégal est capable de jouer en même temps que d'autres musiques qui partagent la même pulsation. Nous voyons donc que donner une pulsation de référence au musicien de tradition orale africain à l'intérieur d'une musique électroacoustique nous a permis dans cette expérience de créer une technique qui permette au musicien de jouer la musique de sa propre tradition à l'intérieur d'une musique de tradition différente.

Dans un deuxième temps, mais toujours au regard de la participation d'un musicien de tradition orale *dans une musique différente de celle de sa tradition*, les résultats montrent que le musicien sénégalais a pu intégrer son jeu de *tama* dans une musique électroacoustique qui garde certaines caractéristiques structurelles en commun avec les musiques d'Afrique Centrale définies par Arom (AROM 1984). Nous rappelons ces caractéristiques ci-dessous :

- Un mouvement stable et régulier, dépourvu d'*accelerando*, de *rallentando* et de *rubato*.
- C'est une musique mesurée, dans laquelle les durées sont strictement proportionnelles entre elles.
- La prédominance de formules répétitives ininterrompues, dans lesquelles un matériau semblable apparaît à intervalles réguliers et qui atteste une périodicité rigoureuse.
- Le système répétitif admet une certaine marge de variabilité.
- Il s'agit de musiques en *temps mesuré, symétriquement cycliques*,
- Contenant des *pulsations régulières, des périodes* et des *valeurs opérationnelles minimales*.

Les résultats indiquent également que le musicien de *tama* a été capable de jouer sur les genres de musique *jarocho*, *cha cha cha*, *son cubain*, *minimal*, *house* et *bembé* quand les *périodes*, les *valeurs opérationnelles minimales*, les *cycles* et la *pulsation* sont communs à toutes ces musiques. Quand le musicien de *tama* a pu apercevoir la *pulsation* et les *cycles* dans cette combinaison de musiques, il a pu insérer les cycles de sa propre musique dans cet ensemble.

Pour les tests appliqués dans l'étape 8 de la méthode, nous laissons à la disposition du lecteur les enregistrements obtenus lors des quatre tests appliqués.¹⁰² Néanmoins, nous décrivons aussi les exécutions obtenues lors de ces tests.

En ce qui concerne les indications du compositeur pour laisser savoir au musicien de tradition orale quoi et à quel moment précis jouer, nous avons remarqué que dans tous les tests où on a demandé au musicien de suivre des indications sur un écran, il a été capable de jouer et en même temps de suivre des instructions sur l'écran. Voici maintenant les résultats spécifiques pour chaque test.

¹⁰² Pour écouter les résultats visiter la page : <http://www.sabinacovarrubias.com/polymusiquetestresults.html>

Test 1 : Les résultats montrent que quand le musicien de tradition orale du *tama* joue sa propre musique traditionnelle à l'intérieur du nouveau contexte musical, sa propre musique traditionnelle est par conséquent modifiée. De plus, nous observons que le musicien a été capable de jouer et en même temps de suivre les instructions. Malgré cela, le musicien a eu des difficultés pour suivre les instructions sur un écran et en même temps de garder de la « fluidité » et de « l'expressivité » dans son jeu. Nous avons remarqué qu'il a été capable de suivre des instructions sur l'écran, mais quand il a regardé l'écran, son jeu a été « moins expressif » ; les instructions semblaient « interrompre » les idées que le musicien proposait.

Test 2 : De façon similaire au test précédent, la musique traditionnelle du musicien est modifiée lorsqu'il joue à l'intérieur d'un nouveau contexte musical. Dans ce test, il a joué presque sans arrêt, c'est-à-dire sans faire de silences ou de nuances. Ici, son jeu a été « très répétitif ».

Test 3 : Nous avons observé les mêmes résultats que dans le test 1 ; cependant, cette fois-ci nous avons trouvé que l'exécution a été quand même un peu plus « expressive » et « fluide ». Encore une fois, les instructions semblaient « interrompre » les idées que le musicien proposait.

Test 4 : Nous constatons encore que dans ce contexte la musique du musicien traditionnel est modifiée. Nous avons observé que la méthode employée dans ce test permettait que son jeu soit « expressif » et « fluide », non interrompu ; le musicien a fait des pauses et de « grands contrastes de nuances ». Il a pu jouer quand il reconnaissait une pulsation stable et il a fait des pauses quand la pulsation devient instable, par exemple, dans les changements « abrupts » du tempo, ou au long des *accelerando* et des *ritardando*.

II.5 Expérience 5 : *Les mots du Tama*

II.5.1. Introduction

Nous mentionnons dans le tableau 2.13 les questions qui sont à l'origine de cette expérience.

Expérience 5 : <i>Les mots du tama</i>	
Cas d'étude problèmes de notation et associés	Questions auxquelles répondre
Cas 7d Les difficultés rencontrées au moment d'inclure des musiciens de tradition orale dans des œuvres de musique mixte	Comment le musicien de tradition orale, va-t-il se synchroniser avec un enregistrement préalablement fait ? Et comment le musicien va-t-il savoir quoi et à quel moment précis jouer ? Le musicien, sera-t-il capable de jouer, et dans quelle mesure, si le son de son instrument est transformé au moyen d'un traitement ?

TABLEAU 2.13 : Les cas d'étude et questions associées à l'expérience *Les mots du tama*.

Pour répondre à ces questions, nous avons d'abord choisi d'intégrer dans la nouvelle composition, au moyen de l'EM, le jeu d'un musicien de tradition orale capable de jouer du *tama*. De plus, pour cette expérience nous avons établi comme premier objectif de composer une musique mixte pour ordinateur et traitement en temps réel pour le *tama*. Nous avons aussi déterminé que le jeu du *tama* soit exécuté par un musicien de tradition orale qui ne soit pas capable de lire la musique. Pour cette pièce, le musicien de tradition orale doit être capable de jouer en même temps que l'ordinateur transforme le signal de son tambour. Afin de mener à bien la synchronicité et la précision des éléments dans l'œuvre, la partition doit guider le jeu du musicien pour qu'il puisse savoir à quel moment précis commencer, quoi jouer et à quel moment précis finir.

Nous avons alors reformulé les questions de recherche pour cette expérience comme suit : comment donner des indications au musicien de tradition orale du *tama* pour qu'il commence, et finisse de jouer ? Comment donner au joueur de *tama* des indications pour qu'il sache quoi et à quels moments jouer et à quels moments garder le silence ? Comment réussir à ce que le musicien puisse jouer même si le son de son tambour est transformé par l'ordinateur ?

Afin de répondre à ces questions nous avons pris en compte les résultats de l'expérience 4, *Poly-Musique*. Ces résultats montrent que le musicien, guidé par une vidéo a été capable de jouer en même temps que la partie électro-acoustique en temps différé. Dans l'expérience 4, cet enregistrement nous a permis de guider le musicien de façon à ce qu'il ait pu varier la vitesse de son jeu, ou rester en silence. Nous prévoyons que cet enregistrement puisse être réutilisé dans une nouvelle pièce en tant que guide auditif qui sera uniquement écouté par le musicien sur des casques au moment de la performance. En écoutant cet enregistrement-guide et le son du *tama* sans le traitement de l'ordinateur, et guidé aussi par la même vidéo ¹⁰³, le musicien pourra jouer en même temps que l'ordinateur transforme le signal de son tambour et le résultat du traitement sera écouté par le public.

¹⁰³ Pour regarder la vidéo visiter : https://www.youtube.com/watch?v=O1_6KLeVj2A

II.5.2. Méthode

Dans le but de tester nos hypothèses nous avons conçu un projet de composition dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau ci-dessous (tableau 2.14).

Titre	Les mots du tama
Formation	Tama
Durée	7'00''
Format	Musique mixte , format Stéréo.
<i>Software</i> « en live »	Ableton Live version 9 avec Max for Live.V.7. Granular Spaces de GRM tools.
<i>Hardware</i>	Microphone Sennheiser MD421 Microphone Shure Beta 98D/S Écouteurs Sennheiser. Ordinateur MacBook Pro 2.3 GHz Intel Core i7 8GB Ram Écran pour ordinateur fixe. Carte son FireFace 400
Support d'écriture de la partition	Guide audio et vidéo

TABLEAU 2.14. Fiche descriptive de l'œuvre *Les mots du tama*.

Pour la composition de cette œuvre nous avons suivi les étapes suivantes :

1. Écriture d'un patch pour le traitement du son

Nous avons élaboré un *patch* à l'intérieur de l'application *Ableton Live*. À l'intérieur de ce logiciel nous avons écrit des *presets* pour des *plug-ins* « *Space Grains* » de l'INA, GRM et aussi *Resonator*. Les *presets* ont été écrits à l'intérieur des *chaines* créées pour un *effect rack*¹⁰⁴. Le patch a été sauvegardé dans un fichier « *.als* », fichier propre à l'application *Ableton Live* (voir la figure. 2.24).

¹⁰⁴ Pour plus d'information sur l'utilisation des *chains*, et les *effect rack*, regarder le mode d'emploi d'*Ableton Live*.

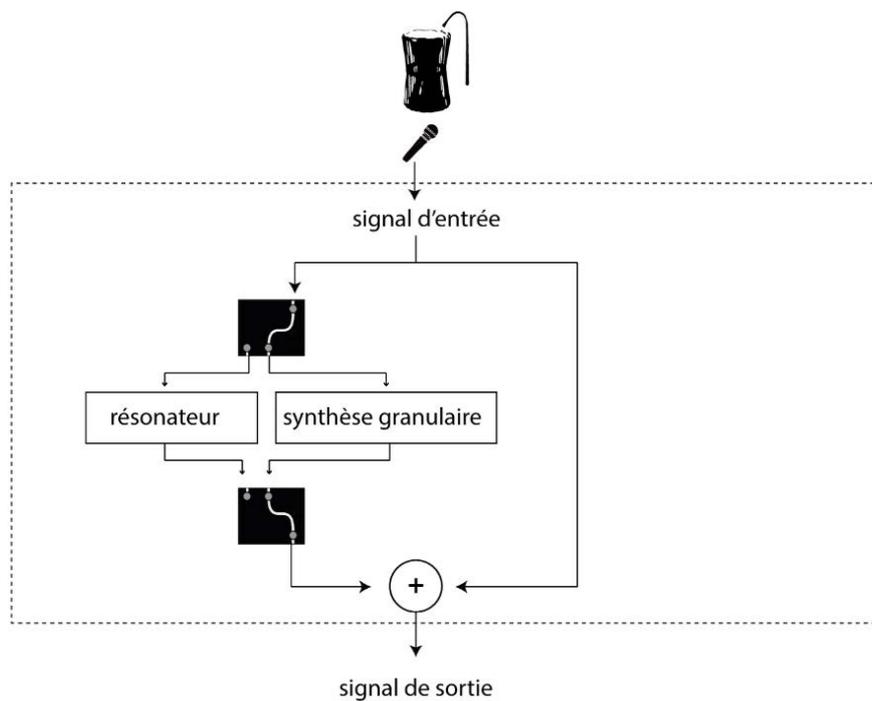


FIGURE 2.24 : Flux du signal du tambour du microphone depuis l'ordinateur jusqu'aux enceintes.

2. Connexion du matériel

Nous avons réalisé les connexions du matériel de façon à ce que le musicien puisse écouter le guide auditif et que ce guide puisse effectuer les changements des *presets* à partir des *cue points* préalablement enregistrés¹⁰⁵ (voir la figure 2.25).

¹⁰⁵ Les *cue points* ont été enregistrés préalablement pendant l'expérience 4 *Poly-Musique*

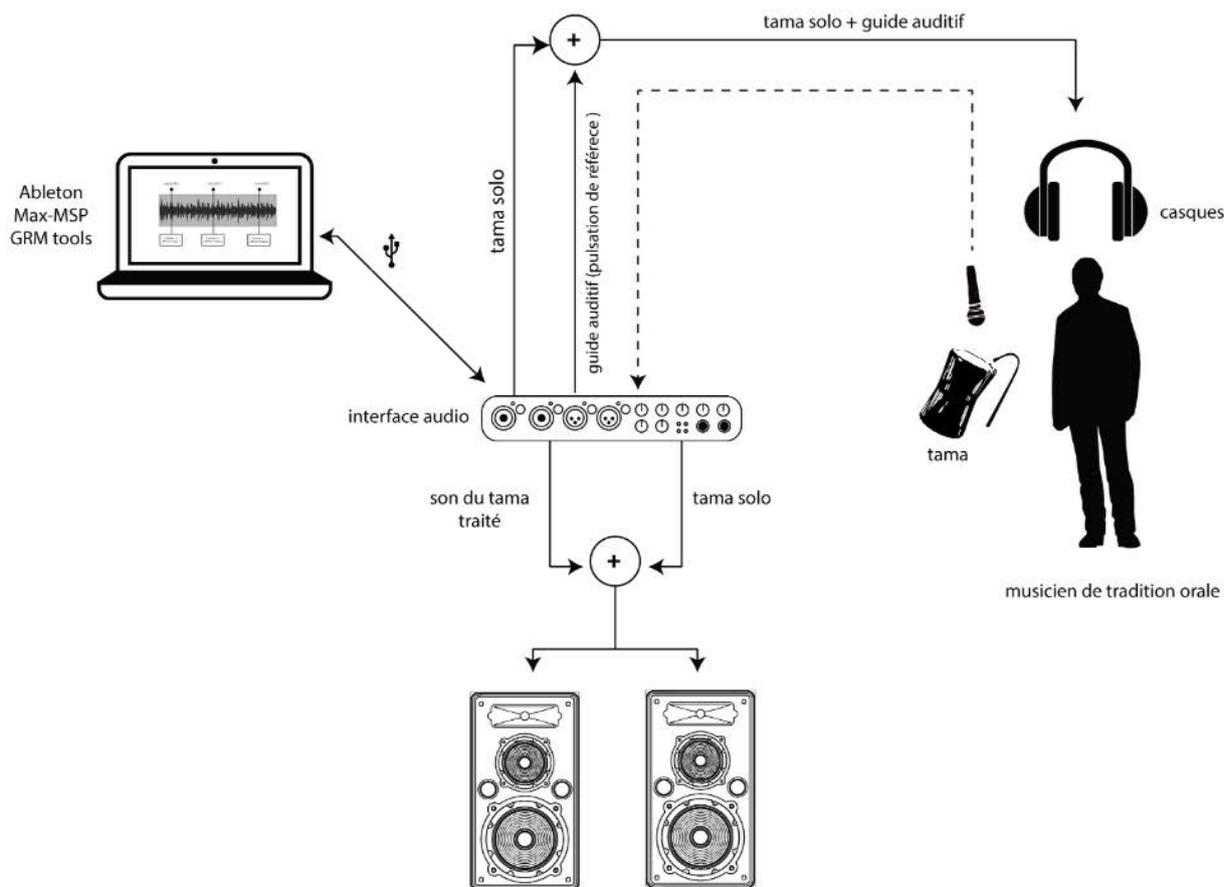


FIGURE 2.25 : Diagramme qui montre les connexions du système pour musicien de tradition orale pour une œuvre de musique mixte.

3. Tests

Nous avons testé la vidéo, *id est* la partition, avec le musicien Pape Mbaye, griot originaire du Sénégal. Pour cela, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Microphone Sennheiser MD421
- Microphone Shure Beta 98D/S
- Écouteurs Sennheiser
- Ordinateur MacBook Pro 2.3 GHz Intel Core i7 8GB Ram
- Carte son FireFace 400
- *Tama*

Test 1 : Nous avons demandé au musicien de jouer conformément aux indications qui s'affichent sur l'écran.

Test 2 : Nous avons demandé au musicien de jouer sans regarder la vidéo et en écoutant la bande sonore avec comme instruction : « jouez librement, jouez sans regarder la vidéo, mais ne jouez pas tout le temps à la même vitesse, donnez aussi à votre jeu des moments de silence ».

4. Enregistrement de l'œuvre

Nous avons enregistré l'œuvre en gardant l'instruction donnée dans le deuxième test de l'étape précédente, car c'est la version qui, musicalement, nous convenait le plus. Cet enregistrement est disponible dans les annexes de cette thèse et sur : https://www.youtube.com/watch?v=_AKkDLF0RVE

II.5.3. Résultats

Dans l'expérience *Les mots du tama* nous avons observé que le fichier audio utilisé dans l'expérience 4 de cette recherche (*Poly-musique*), c'est-à-dire la partie électroacoustique en temps différé, a fonctionné en tant que guide auditif. Contrairement au cas de l'œuvre *Poly-Musique*, dans cette œuvre le guide auditif n'est pas écouté par le public. Ici, le signal audio du guide est envoyé uniquement sur les casques du musicien. Le public n'entend que le son du tambour *tama* traité par l'ordinateur.

Ce guide, de même que dans l'expérience 4, a permis au musicien :

- De jouer dans un contexte différent de celui de sa tradition, en retrouvant dans la nouvelle musique des points communs avec son système musical.
- De savoir à quelle vitesse jouer et quand exécuter des changements de vitesse, indiqués par des variations de vitesse de la pulsation de référence : *accelerandos*, *ritardandos* ou changements abrupts du tempo.
- De savoir à quel moment jouer, à savoir quand la pulsation de référence est stable et se maintient à une vitesse d'environ entre 60 et 150 bpm, et aussi quand les changements de vitesse ne sont très pas fréquents.
- De savoir à quel moment faire silence ou un *solo*, *id est* quand la pulsation de référence est irrégulière ou disparaît.

En outre, le son du *tama*, sans aucun traitement audio qui a été envoyé aux casques du musicien, lui a permis de jouer en même temps que l'ordinateur a transformé le signal de son de son tambour.

En ce qui concerne l'efficacité des instructions sur l'écran, pour les tests appliqués dans l'étape trois de la méthode, nous avons obtenus les résultats suivants : dans la totalité des tests où on a demandé au musicien de suivre des indications sur un écran, les résultats montrent qu'il a été capable de jouer et en même temps, de suivre des instructions sur l'écran.

Les résultats spécifiques pour chaque test sont :

Test 1 : Le musicien de tradition orale sur *tama* a exécuté la musique de sa tradition musicale dans un contexte différent, ceci a induit que son exécution de la musique traditionnelle soit modifiée par rapport à sa manière habituelle de jouer. Le musicien a été

capable de jouer et en même temps de suivre les instructions sur l'écran. Il a manifesté des difficultés à suivre les instructions sur un écran et en même temps à jouer de manière « fluide » et « expressive ».

Test 2 : De la même manière que dans le test précédent, le nouveau contexte a induit des modifications dans son exécution de la musique traditionnelle par rapport à sa manière habituelle de jouer. Cette fois-ci, il a joué de manière « expressive » et « fluide » ; il a fait des pauses et des « contrastes de nuances »/ En outre, il a pu jouer quand il reconnaissait une pulsation stable (sans des variations du tempo) et il a fait des pauses quand la pulsation devenait instable, par exemple dans les changements «abrupts » du tempo, ou au long des *accelerandos* et des *ritardandos*. Il a aussi joué des *solo* du rythme *mbalax*¹⁰⁶ quand la pulsation de référence disparaissait.

¹⁰⁶ Pour plus d'information sur ces rythmes voir :(PENNA-DIAW 2005).

II.6. Expérience 6 : *Cantos de viento*

II.6.1. Introduction

Nous présentons les questions qui ont donné lieu à cette expérience dans le tableau 2.15.

Expérience 6 : <i>Cantos de viento</i> (<i>Les chants du vent</i>)	
Cas d'étude problèmes de notation et associés	Questions auxquelles répondre
Cas 1. La notation du timbre	Dans le cadre de partitions de musique, comment transmettre l'information concernant le timbre de manière précise à l'interprète ?
Cas 2a. Notation de nouveaux modes de jeu	Comment le compositeur peut-il écrire une musique où sont requises des techniques d'exécution étrangères au système de musique écrite, et puis les transmettre de manière rapide à l'interprète ? Comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a de nouveaux modes de jeu qu'il a inventés lui même, et puis les transmettre de manière rapide à l'interprète ?
Cas 6. La consommation excessive de temps pour apprendre une nouvelle œuvre	En ce qui concerne le document joint à la partition, comment réduire le temps de transfert d'information nécessaire à l'interprète pour exécuter l'œuvre ?
Cas 5. La transmission à l'interprète d'information pour l'emploi du software inclus dans l'œuvre.	Comment le compositeur peut-il écrire des instructions pour l'emploi du <i>software</i> inclus dans la partition d'une manière claire et puis transmettre l'information à l'interprète de manière rapide ?

TABLEAU 2.15 : Les cas d'étude et questions associées à l'expérience *Cantos de viento*.

Pour répondre à ces questions, nous avons d'abord choisi d'intégrer dans la nouvelle composition, au moyen de l'écriture multimédia, les éléments suivants : 14 nouveaux modes de jeu, 14 nouveaux timbres (chacun lié à un mode de jeu), des explications pour l'installation du logiciel qui accompagnent la partition et, finalement, des indications destinées au musicien pour l'utilisation du *software* inclus dans l'œuvre.

Les 14 modes de jeu inclus dans la partition impliquent un grand ensemble de mouvements des doigts et des mains ainsi que des positions de la bouche et de l'instrument qui sont inhabituels pour le flûtiste, surtout pour ceux qui n'ont jamais abordé le répertoire de la deuxième moitié du XX^e siècle¹⁰⁷. Les 14 timbres inclus dans la partition correspondent chacun à un mode de jeu sélectionné. Ces timbres sont distincts du timbre de la flûte à bec¹⁰⁸.

¹⁰⁷ Pour regarder des tutoriels vidéo qui décrivent les modes de jeu et des timbres qui résultent de ceux-ci regarder la liste de vidéos disponible sur : <http://www.sabinacovarrubias.com/cantos-de-viento.html>

¹⁰⁸ Définition du timbre habituel de la flûte à bec : le plus habituel qui est produit par la technique de jeu occidentale de la flûte à bec dans le répertoire pour cet instrument avant du XX^e siècle.

Les explications pour l'installation du logiciel sont dédiées aux musiciens ou utilisateurs n'ayant aucune expérience avec l'interprétation de la musique mixte.

Pour cette expérience nous avons établi d'abord l'intégration de 14 nouveaux modes de jeu pour la flûte à bec dans la nouvelle œuvre où les modes de jeu sont exécutés de manière précise, c'est-à-dire tels que le compositeur de l'œuvre les a conçus. Nous pensons que le document ne doit pas donner lieu à ambiguïté, qu'il n'y ait pas de doutes de la part de l'interprète. La partition doit idéalement contenir l'information nécessaire pour que l'interprète soit capable d'apprendre à exécuter les modes de jeu dans un *temps limité*, dans ce cas et d'après notre expérience comme compositeurs, de moins de trois heures.

Ensuite, nous avons décidé d'intégrer 14 nouveaux timbres dans la nouvelle œuvre où chaque timbre est associé à un mode de jeu spécifique. Les timbres obtenus par l'interprète doivent correspondre aux timbres que le compositeur a conçus. Nous avons aussi fixé comme but que l'interprète puisse être capable d'installer le logiciel et de manipuler le matériel inclus dans l'œuvre sans assistance. Finalement, nous avons fixé comme dernier objectif que la totalité de l'œuvre soit apprise dans un *temps limité, id est* moins de cinq répétitions.

En tenant compte de ces objectifs, la question de recherche pour cette expérience a été reformulée comme suit : dans le cadre de la composition musicale d'une œuvre mixte, comment intégrer dans la partition des nouveaux modes de jeu, des nouveaux timbres, et des indications pour la manipulation et l'installation du software et du hardware par l'interprète de manière à ce que ce document lui permette d'apprendre l'œuvre dans un *temps limité* ?

Pour répondre à la question concernant l'apprentissage d'exécution d'un instrument musical au moyen de la vidéo, nous avons pris en compte qu'il a déjà été possible d'enseigner à jouer de divers instruments de musique au moyen des supports multimédia (ETCHEPAREBORDA 1999, DORFMAN 2013a, 2013b, BROWN 2015) par exemple : *E-Guitar* et *E-Piano*, (SEBASTIEN 2009) Le support multimédia *E-Guitar* développé par l'équipe IC-IHM¹⁰⁹ du laboratoire IREMIA¹¹⁰ de l'Université de La Réunion, qui a permis d'enseigner à jouer de la guitare, dispose des éléments suivants :

- vue du professeur qui donne le cours,
- une vision multi-angle du jeu du professeur,

¹⁰⁹ Ingénierie des Connaissances et Interactions Homme-Machine.

¹¹⁰ Institut de Recherche en Mathématiques et Informatique Appliquées.

- association image-son du jeu du professeur avec la partition,
- des exemples sonores du résultat attendu et la capacité de ralentir le jeu du professeur.

Par rapport à la transmission des savoirs musicaux au moyen de l'écriture multimédia : les points d'association image-son dans les documents multimédia élaborés par les ethnomusicologues facilitent la compréhension des modèles qui expliquent le fonctionnement des systèmes musicaux de tradition orale (CHEMILLIER 2000, 2003). Parmi ces travaux nous trouvons les études de Simha Arom, en support CD-ROM, sur les Pygmées Aká (AROM 1998) et de Diana Rappoport (RAPPOPORT 2001) publiés sous le nom *Les clés d'écoute* (CREM 2001).

À partir de ces faits nous estimons que si l'enseignement de l'exécution de la guitare à été possible grâce au support multimédia *E-Guitar*, il est alors possible d'enseigner à jouer de la flûte à bec au moyen d'un support d'écriture équivalent à celui-ci. Nous supposons qu'il est possible d'enseigner l'exécution des nouveaux modes de jeu dans la flûte à bec à partir d'une série de tutoriels vidéo. Pour réussir ceci ces vidéos doivent garder des caractéristiques communes avec *E-Guitar*, à savoir une vue du professeur qui donne le cours, une vision multi-angle du jeu du professeur, une association image-son du jeu du professeur avec la partition et des exemples sonores du résultat attendu.

En outre, si les points d'association « image-son » ont été utiles pour rendre plus compréhensible le fonctionnement d'un savoir musical, nous prédisons que l'intégration de ces repères sera utile pour faciliter l'apprentissage d'un mode de jeu. En conséquence, le document multimédia destiné à enseigner les nouveaux modes de jeu de la flûte à bec à l'interprète devra disposer des points d'association image-son. Ces points d'association possèdent trois éléments : position du corps (position de la main, position de la bouche, position de l'instrument), son produit et notation associée (voir la figure 2.26).

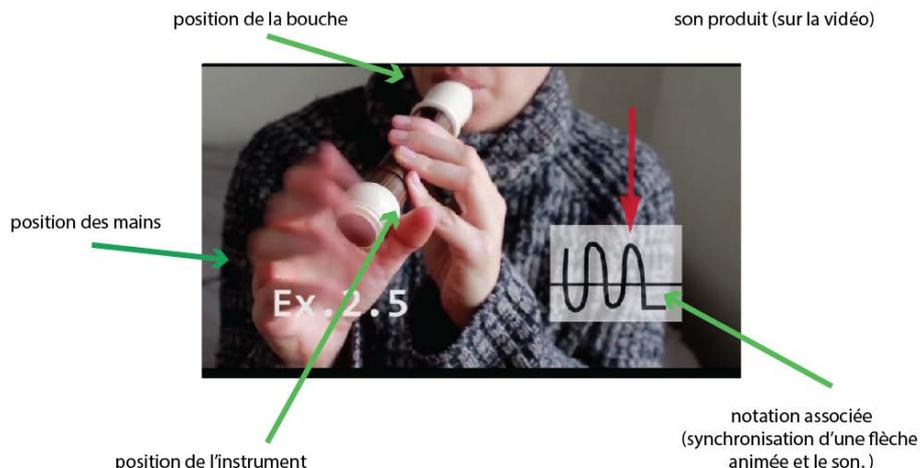


FIGURE 2.26 : Point d'association image-son. L'image comprend plusieurs éléments, à savoir la position du corps et la notation associée. La position du corps comprend 3 éléments à la fois : position de la main, position de la bouche et position de l'instrument. Le lecteur reçoit tous les éléments visuels à la fois en les intégrant dans une seule image et celle-ci est associée au son.

En ce qui est de l'efficacité et de la rapidité de l'enseignement des savoirs au moyen des documents multimédia (GAMBARI 2013), il a été montré par Berk (BERK 2009) que l'enseignement des savoirs au moyen des documents multimédia présente comme avantages :

- augmentation de la mémorisation,
- compréhension du contenu,
- apprentissage approfondi,
- diminution de l'anxiété et de la tension pendant l'apprentissage de sujets « stressants »,
- création des images visuelles susceptibles d'être mémorisées.

En tenant compte de ces faits, nous supposons que l'apprentissage d'un savoir faire (dans ce cas, les nouveaux modes de jeu) à partir de l'écriture multimédia sera plus rapide et « correct » par rapport à son enseignement au moyen d'un document sur papier.

Pour envisager la question concernant la transmission précise du timbre, nous prenons en compte que, dans une œuvre musicale, les éléments qui ne sont pas représentés au moyen de l'écriture, comme c'est le cas du timbre, sont déterminés par la tradition de l'interprète (FRANÇOIS 2013). Cependant, il a été précédemment démontré que le timbre musical peut être noté dans la partition en tant que mode de jeu (TRAUBE 2015). Ceci nous amène à penser que si le timbre est déterminé par un mode de jeu, pour transformer le timbre dans la composition musicale, il faut agir sur les modes de jeu.

Nous suggérons alors que si la tradition musicale dicte le timbre et par conséquent les modes de jeu à utiliser, pour produire de nouveaux timbres il sera nécessaire de transmettre un savoir faire étranger à la tradition musicale de l'interprète. Ce savoir faire est l'exécution des nouveaux modes de jeu. Nous pouvons donc supposer que, pour transformer ces aspects qui échappent à l'écriture musicale (*id est* les nouveaux timbres et les modes de jeu), il est indispensable à l'interprète d'acquérir des savoirs qui ne sont pas présents dans sa tradition. De cette façon, les aspects qui ont été fixés dans la tradition, dans ce cas le timbre, peuvent être modifiés. Ainsi, pour mener à bien l'écriture du timbre sur la partition nous supposons que l'enseignement des nouveaux modes de jeu à partir des tutoriels vidéo serait pertinent. D'autant plus que ces documents multimédia comporteront des exemples d'audio du résultat sonore attendu. Ces exemples contribueront à diminuer l'ambiguïté à propos du résultat acoustique qui est demandé à l'interprète.

Enfin, nous avons pris en compte qu'il est possible d'enseigner à installer des logiciels à partir des tutoriels vidéo. À partir de ce fait nous supposons que l'intégration des tutoriels vidéo du type *capture d'écran* qui montrent l'écran de l'ordinateur de la personne qui explique comment utiliser le logiciel, permettra à l'interprète d'apprendre à installer et manipuler le *software* inclus dans l'œuvre.

II.6.2. Méthode

Pour vérifier les hypothèses nous avons conçu un projet de composition dont les caractéristiques sont décrites ci-dessous (tableau 2.16).

Titre	<i>Cantos de Viento</i>
Formation	Flûte à bec alto et ordinateur
Durée	7'00''
Format	Musique Mixte, Octophonie, haut parleurs placés pour une configuration : <i>high order ambisonics</i> .
Software	Max-MSP V.6.1.9 Bibliothèque HOA V2.
Librairies et <i>externals</i>	Psychoirtrist~ de l'IRCAM. HOA V.2.2 du CICM
Hardware	Ordinateur MacOS 10.9 8G RAM Processeur i7, Contrôleur MIDI Novation ZeRO SLMkII avec une pédale MIDI su type <i>switch</i> de la marque KORG Microphone SHURE 87 A Carte son FireFace 800, 8 hautparleurs Genelec auto amplifiés.
Support d'écriture de la partition	Fichier PDF contenant des <i>hyperlinks</i> connectés aux tutoriels vidéo hébergés dans <i>youtube</i> .

TABLEAU 2.16 : Fiche descriptive de l'œuvre *Cantos de Viento*.

Les phases suivies pendant le processus de composition de cette œuvre sont :

1. Recherche bibliographique sur les modes de jeu de la flûte à bec.

Le premier objectif de cette recherche étant l'intégration dans l'œuvre des nouveaux modes de jeu de la flûte à bec, nous avons réalisé une recherche bibliographique pour déterminer quels ont été les modes de jeu de la flûte à bec employés jusqu'à présent.

2. Invention des nouveaux modes de jeu pour l'embouchure de la flûte à bec alto.

Nous avons décidé de n'écrire la pièce que pour l'embouchure de la flûte à bec alto (voir la figure 2.27).



FIGURE 2.27 : Embouchure de la flûte à bec, dans la pièce *Cantos de Viento* on n'utilise que cette partie de la flûte.

Ensuite, en testant nous mêmes des idées avec l'instrument, nous avons inventé une collection de nouveaux modes de jeu. Le critère pour créer ces nouveaux modes de jeu a été double, à savoir : il a fallu qu'ils soient nouveaux et que la sonorité produite à partir de la technique soit « significative » pour le compositeur¹¹¹.

3. *Enregistrement pour rappel à la mémoire des modes de jeu et sonorités produites.*

De façon systématique pour chacun des modes de jeu, une fois inventé un mode de jeu, nous avons réalisé un enregistrement de nous même en exécutant le mode de jeu inventé. L'objectif de cet enregistrement est une aide à la mémoire ; nous avons enregistré pour ne pas oublier ce que nous avons créé en termes de mouvement, position des mains et résultat sonore obtenu. Dans cet enregistrement, nous avons aussi donné des explications à propos de comment exécuter le mode de jeu en question pour obtenir ainsi un timbre spécifique.

4. *Représentation des modes de jeu au moyen de l'écriture.*

Une fois confrmée la collection des 14 modes de jeu à utiliser dans la composition, nous avons créé des signes pour représenter chaque mode de jeu. Cette collection est affichée dans le tableau 2.17.

¹¹¹ Ce second critère est bien subjectif et c'est ici que la personnalité du compositeur peut s'exprimer à partir du choix des sonorités qui lui sont propres. Nous ne discuterons pas ici cette partie subjective du choix, car elle échappe aux objectifs de la recherche.

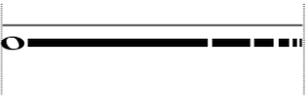
Représentation graphique de la collection des modes de jeu inventés dans la phase 6.2			
 1.	 2.	 3.	 4.
 5.	 6.	 7.	 8.
 9.	 10.	 11.	 12.
 13.	 14.		

TABLEAU 2.17 : Représentation graphique des 14 modes de jeu sélectionnés pour la composition de l'œuvre.

5. Programmation de la première version du patch dans Max-MSP.

En tenant compte des caractéristiques « acoustiques » des sons sélectionnés dans la phase 2, nous avons programmé un patch dans Max-MSP. La finalité de ce patch dans la composition est de traiter le signal audio de la flûte en temps réel. Ce *patch* contient un *pitch shifter* à 8 voix où la hauteur de chacune est indépendante. Chaque voix possède un intervalle de variation de deux octaves, à savoir une octave en dessus et une octave en dessous, et un *delay* dont l'intervalle de variation est de zéro à cinq secondes. Le *pitch shifter* utilisé est l'objet « *psychoirtrist~* » de l'IRCAM.

Le patch comporte un système de spatialisation en *ambisonie*, diffusé en format d'octophonie. Ceci est géré par la librairie HOA du CICM. Chaque voix du *pitch shifter* est placée dans un point spécifique du champ sonore.

Le logiciel comporte aussi un séquenceur de trajectoires qui est associé au système HOA de sorte que ce module permet la création et la mémorisation des trajectoires des

« sources sonores » de l'objet « *hoa.map~* » de la librairie HOA. Un diagramme du flux du signal est montré dans la figure 2.28.

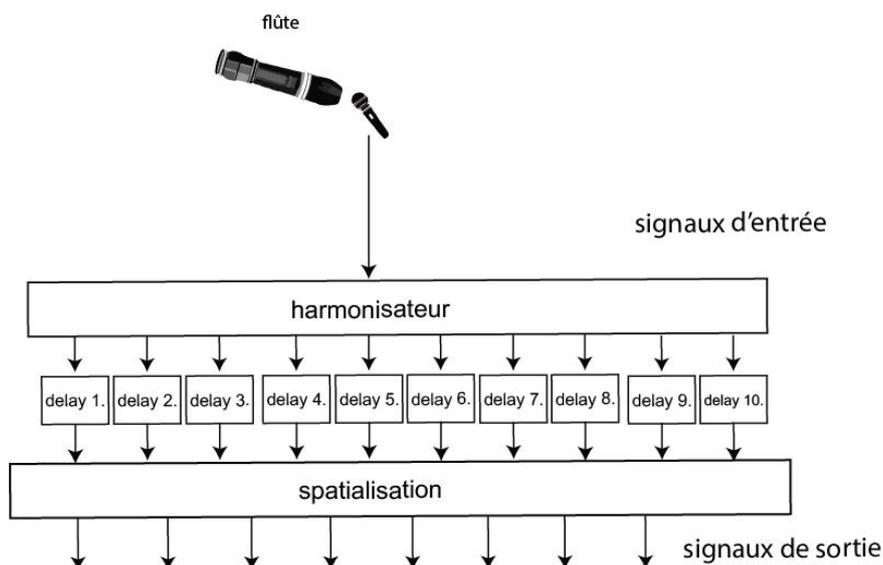


FIGURE 2.28 : Représentation du flux du signal de la flûte à bec dans le *patch* Max-MSP de l'œuvre *Cantos de Viento*.

6. Tests du son avec l'harmonisateur et le signal de la flûte à bec.

Pendant cette phase nous avons réalisé une recherche des idées musicales intéressantes du point de vue personnel. Nous avons alimenté le *pitch shifter* du patch, du signal de la flûte à bec. Ces épreuves ont été réalisées par nous même directement dans le système d'octophonie avec 8 hautparleurs.

7. Sonorités choisies, écriture de « presets ».

Dans cette phase, nous avons choisi un réglage de paramètres pour chaque mode de jeu, il est 14 réglages du *pitch shifter* et du *delay*. Les réglages ont été écrits en tant que mémoires *presets* dans le patch, de sorte qu'ils ont aussi comporté la mémorisation de trajectoires dans l'espace. Chaque mode de jeu et, par conséquent, chaque timbre caractéristique dans l'œuvre comporte donc sa propre « identité spatiale » ainsi qu'acoustique. En d'autres termes, chacun des 14 sons produits au moyen d'un nouveau mode de jeu bouge de manière spécifique dans l'espace. À la fin de cette phase nous avons donc obtenu 14 sonorités différentes.

8. Construction de la structure générale de l'œuvre.

Nous avons déterminé la structure générale de l'œuvre à partir des sonorités obtenues dans la phase précédente (voir la figure 2.29). Pour cela, nous avons doté ces sonorités de la fonction de *piliers structurels*. À partir de là, nous avons suivi les phases suivantes :

- Délimitation de la durée totale de l'œuvre (7'00'').
- Construction d'une séquence d'évènements sonores en faisant usage des sonorités obtenues dans la phase précédente. C'est à dire que nous avons décidé l'ordre dans lequel ces sons seraient présentés à l'auditeur.
- Placement des évènements sonores qui forment la séquence à l'intérieur des 7'00'' (la durée totale de l'œuvre) de façon à savoir à quel moment aura lieu chaque sonorité.
- Délimitation des sections à l'intérieur de l'œuvre.
-

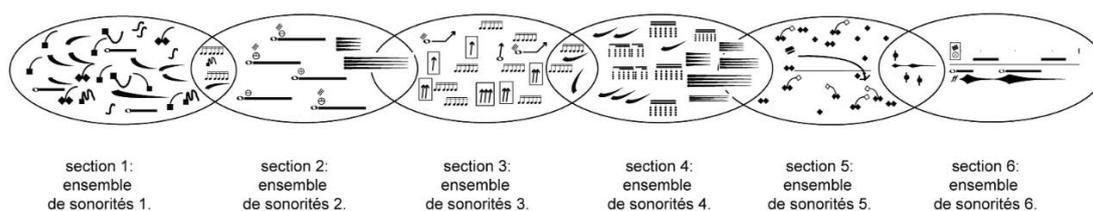


FIGURE 2.29 : Représentation de la structure générale de l'œuvre *Cantos de Viento* à partir d'un ensemble de sonorités choisies. Nous montrons les sections qui forment l'œuvre.

9. Création du système pour élaborer le développement de l'œuvre.

Une fois construite la structure générale de l'œuvre et définies les sonorités ayant une *fonction structurelle*, nous avons élaboré un système pour réaliser le développement de l'œuvre.

Sans entrer dans les détails¹¹², nous pouvons dire que la logique de ce système de composition a été reprise de la *programmation orientée objet* (POO) de sorte que le fonctionnement du développement de cette œuvre a été conçu comme l'est un « logiciel » programmé dans un langage orienté objet. Par contre, dans le cas de l'œuvre musicale, les

¹¹² Nous n'expliquerons pas en détail le processus de composition suivi dans cette œuvre parce que ceci échappe à la question posée par la recherche. En revanche, nous nous consacrerons à décrire ce qui est pertinent quant au système de notation employé dans l'œuvre.

objets qui conforment les classes sont des ensembles de trois éléments : mode de jeu, traitement de l'ordinateur et son. Les objets qui forment les classes sont des variations de l'objet qui donne lieu à la classe (voir la figure 2.30 et le tableau 2.18).

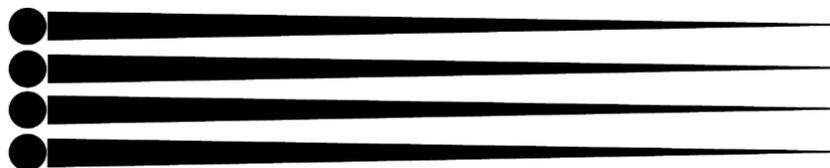


FIGURE 2.30 : Représentation d'un objet. L'objet est à la fois un mode de jeu, un traitement du signal (*pitch shifter, delay, spatialisation*) et un son.

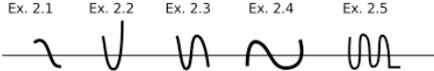
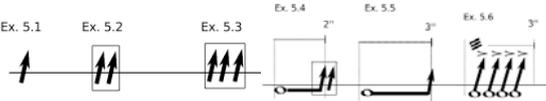
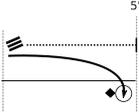
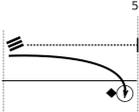
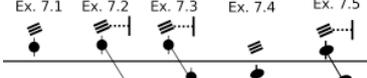
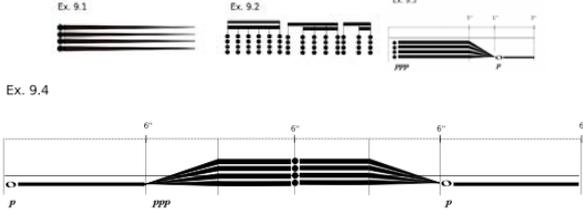
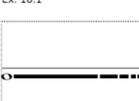
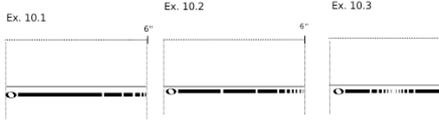
Objet qui donne lieu à la classe	N° de classe	Objets de la classe
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	

TABLEAU 2.18 : Chaque objet donne lieu à une classe qui est formée par des variations de l'objet qui donne lieu à la classe.

L'objet qui donne lieu à chaque classe est un pilier structural de l'œuvre ; *grosso modo*, le développement de l'œuvre est basé sur un système de classes de sons où les classes interagissent entre elles en respectant des règles définies. Chaque classe possède un nombre

limité d'éléments (ces éléments sont des objets) et d'attributs (les attributs appartiennent aux objets). Les objets de chaque classe sont des variations de l'objet qui a donné lieu à la classe.

Dans cette phase nous avons aussi défini des attributs : il s'agit des propriétés du son qui, en fonction des règles prédéfinies, peuvent être ajoutées aux objets des classes (voir le tableau 2.19).

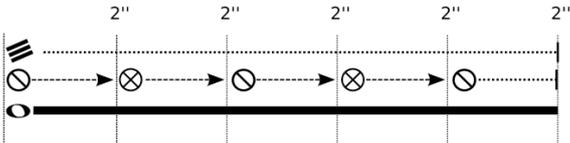
Nom de l'attribut	Représentation de l'attribut et ses différents états.
Ouverture de la cavité supérieure de l'embouchure	Cavité supérieure de l'embouchure ouverte à 100% :  Cavité supérieure de l'embouchure couverte à 100% :  Cavité supérieure de l'embouchure couverte à 50% :  Cavité supérieure de l'embouchure couverte à 75% :  Transition graduelle entre deux états : 
Attaque et pression d'air	Ex. 1  Ex. 2 
<i>Frullato</i>	
Deux attributs appliqués en même temps	

TABLEAU 2.19 : Représentation des attributs et des exemples des différents états qu'ils peuvent acquérir.

10. Écriture de l'œuvre et tests du son simultanés.

Dans cette phase, nous avons écrit une esquisse générale de l'œuvre (une esquisse sur papier), ainsi que l'écriture du patch qui accompagne la partition. Pour ce faire, l'écriture de l'œuvre (y compris le patch) a toujours été réalisée dans le studio en système d'octophonie. Pour la composition de l'œuvre, nous n'avons écrit que les idées qui ont été préalablement testées avec l'instrument, le patch et le système de spatialisation diffusé dans huit haut-parleurs. Le but de procéder de cette manière est de définir exactement comment sonnera ce que nous écrivons.

Dans cette étape, nous avons écrit aussi un document du type *story-board* pour réaliser ultérieurement les tutoriels vidéo destinés à expliquer comment jouer chaque objet et chaque attribut. À la fin de ce stade nous avons obtenu l'architecture totale de l'œuvre en tant qu'esquisse¹¹³.

11. Écriture de la totalité de l'œuvre.

Une fois écrite l'architecture de l'œuvre, nous avons terminé en dehors du studio la totalité de l'œuvre. Dans cette phase nous avons modifié, complété et détaillé les idées écrites dans la phase précédente. Le patch a été optimisé, l'écriture des trajectoires a été détaillée et de même les transitions entre chacun des *presets*.

12. Écriture des tutoriels vidéo.

Une fois terminée l'œuvre, nous avons élaboré onze tutoriels vidéo destinés à enseigner à l'interprète l'exécution des nouveaux modes de jeu, et de même, à lui offrir des exemples des « timbres » attendus à partir du jeu de l'instrument. La création de ces documents a comporté les étapes suivantes :

- Enregistrement audio et vidéo.
- Edition.
- Montage des images de la partition (représentation graphique des objets) avec le jeu de l'instrument.
- Animation des éléments graphiques dans la vidéo.
- Edition de la vidéo.

L'ensemble de tous les tutoriels vidéo est disponible sur : <http://www.sabinacovarrubias.com/cantos-de-viento.html>.

Un échantillon de ces tutoriels vidéo est montré ci-dessous sur la figure 2.31.

¹¹³ C'est à dire que les idées principales ont été écrites, à partir de cette phase, dans une étape ultérieure, le reste de l'écriture consistant à modifier, compléter, ou détailler les idées déjà notées.



FIGURE 2.31 : Image du tutoriel vidéo qui enseigne à jouer les objets de la classe 2. Dans la vidéo il y a 3 éléments graphiques : 1) le « professeur » qui explique et montre comment réaliser les mouvements, 2) un extrait de la partition (le signe qui représente l'objet) et 3) des flèches et des cercles sont animés et synchronisés au discours du « professeur » et au son, pour clarifier son sens.

13. Mise en page.

Dans cette phase nous avons créé la version finale de la partition. Nous avons intégré les vidéos à la partition écrite ; celle-ci est un fichier PDF qui contient des *hyperlinks* qui conduisent aux tutoriels vidéo qui sont hébergés sur internet. Les *hyperlinks* se trouvent à chaque fois sur l'icône «  ». Le document doit être ouvert soit sur un ordinateur, soit sur un téléphone portable ou sur une tablette, de préférence avec l'application *Adobe Player*. Un extrait de la partition est montré ci-dessous sur la figure 2.32.

Class 3 

Object examples:

Ex. 3.1 Ex. 3.2 Ex. 3.3 Ex. 3.4 Ex. 3.5



Class 4 

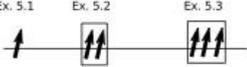
Object example:



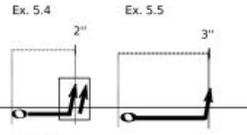
Class 5 

Object examples:

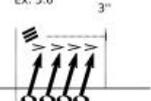
Ex. 5.1 Ex. 5.2 Ex. 5.3



Ex. 5.4 Ex. 5.5



Ex. 5.6



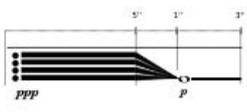
Class 8 

Object examples:

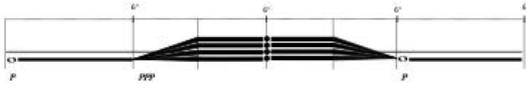
Ex. 9.1 Ex. 9.2



Ex. 9.3



Ex. 9.4



Class 9 

Object examples:

Ex. 10.1 Ex. 10.2 Ex. 10.3

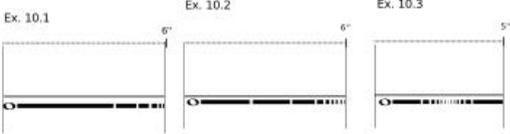


FIGURE 2.32 : Extrait de l'introduction à la partition « *Cantos de Viento* ». Le fichier PDF comporte l'icône «  », conduit au tutoriel vidéo correspondant hébergé sur internet.

14. Rendu de la partition au musicien.

La partition, un fichier PDF contenant des *hyperlinks*, a été donnée au musicien via courriel électronique à l'interprète. Le musicien est Victor Julian Rincon, un concertiste en musique ancienne, étudiant au *Conservatoire à Rayonnement Régional de Paris*. Le compositeur n'a pas eu d'autre type de communication avec le musicien jusqu'à la date de l'évaluation de l'interprète.

15. Evaluation de l'interprète.

Pendant une séance avec l'interprète, nous, en tant que compositeur, évaluons si l'œuvre a été apprise correctement. Le compositeur estime si les sons sont exécutés comme il l'a demandé dans la partition. Pendant cette séance nous n'avons utilisé aucun logiciel ou système d'audio. La séance a duré une heure.

16. Répétitions.

Il y a eu deux séances de répétition avec les systèmes d'audio en octophonie et le système informatique. L'équipement audio a été placé en accord avec les indications de la partition (voir la figure 2.33).

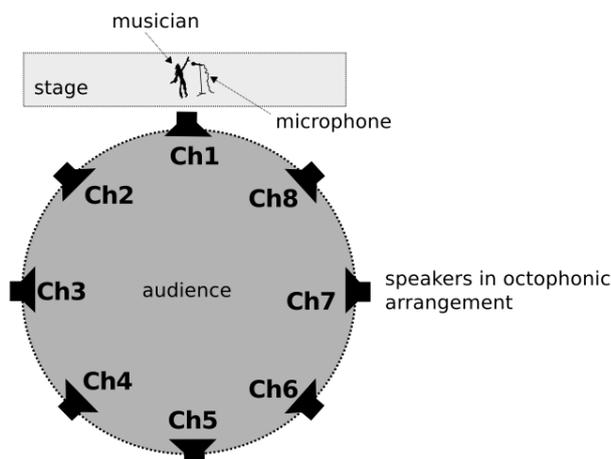


FIGURE 2.33 : Extrait de la partition « *Cantos de Viento* » qui indique le placement des haut-parleurs pour la pièce.

La première séance de travail a eu lieu le 7 avril 2015 ; cette séance a duré une heure et 30 minutes. La deuxième séance, la répétition et le test audio ont eu lieu le jour même du concert, le 15 avril 2015 et a duré 20 minutes.

17. Création de l'œuvre en public.

La pièce a été créée en public dans le concert d'inauguration de la MSH le 15 avril 2015 à 18h30^{114, 115}.

¹¹⁴ Programme disponible au: <http://www.mshparisnord.fr/fr/actualites/manifestations-scientifiques/download/707/1938/18.html>; p. 22.

¹¹⁵ Fichier audio disponible dans la section Annexes : Musique enregistrée, de cette thèse et aussi sur : <https://soundcloud.com/sabinacovarrubias/cantos-de-viento>

II.6.3. Résultats

Avec l'œuvre *Cantos de viento* nous avons observé, en ce qui concerne l'apprentissage d'exécution d'un instrument musical au moyen de la vidéo, qu'il a été possible d'enseigner à jouer de la flûte à bec au moyen d'un support d'écriture équivalent à *E-Guitar*.

Pour ce qui est de la transmission des savoirs musicaux au moyen de l'écriture multimédia, les résultats indiquent qu'il a été possible d'enseigner l'exécution des nouveaux modes de jeu dans la flûte à bec à partir d'une série de tutoriels vidéo. Les vidéos utilisées pour ce faire gardent des caractéristiques en commun avec le logiciel *E-Guitar*, à savoir :

- Vue du professeur qui donne le cours.
- Point de vue multi-angle du jeu du professeur.
- Association image-son du jeu du professeur avec la partition.
- Des exemples sonores du résultat attendu par le compositeur.

Au regard de la transmission des savoirs musicaux au moyen de l'écriture multimédia dans une nouvelle œuvre, les résultats indiquent que l'intégration des points d'association « image-son » ont contribué à rendre plus compréhensible le fonctionnement du savoir musical ; ils ont facilité l'apprentissage des nouveaux modes de jeu. Les points d'association inclus dans les tutoriels vidéo gardent trois éléments :

- La position du corps : position de la main, position de la bouche et position de l'instrument.
- Le son produit.
- La notation associée au son produit.

Concernant l'efficacité et la vélocité de l'enseignement des savoirs au moyen des documents multimédia nous avons obtenu les résultats montrés sur le tableau ci-dessous (tableau 2.20).

Type de séance	Temps investi
Répétition individuelle	3 h 30 min
Répétition avec système d'audio en octophonie et transformation du son	1 h 30 min
Répétition générale	20 min
Total du temps investi	5 h 20 min

TABLEAU 2.20 : Temps investi pour apprendre l'œuvre.

Ces résultats démontrent que l'apprentissage d'un savoir faire dans ce cas, les nouveaux modes de jeu à partir de l'écriture multimédia est plus rapide et « correcte » par rapport à son enseignement au moyen d'un document sur papier.

Quant à l'écriture du timbre et le travail sur cet aspect dans la composition, elle a été possible grâce à la notation des modes de jeu. Cette notation a été faite sous la forme d'instructions d'apprentissage d'un savoir faire. Le timbre a été ainsi noté dans la partition musicale en tant que mode de jeu. Ces résultats indiquent aussi que quand la tradition musicale dicte le timbre, et par conséquent les modes de jeu à utiliser, pour produire de nouveaux timbres, il est nécessaire de transmettre un savoir faire étranger à la tradition musicale de l'interprète. Les résultats signalent donc aussi que pour produire de nouveaux timbres, ce qui implique le métissage des nouveaux modes de jeu, il est nécessaire à l'interprète d'acquérir des savoirs qui ne sont pas présents dans sa tradition.

Les résultats montrent également la pertinence de mener à bien l'écriture du timbre sur la partition à partir de l'enseignement des nouveaux modes de jeu à l'interprète au moyen des tutoriels vidéo. De même, les résultats attestent que l'inclusion d'exemples audio du résultat sonore attendu dans les vidéos contribue à diminuer l'ambiguïté à propos du résultat acoustique requis de l'interprète.

Par rapport à la notation de la manipulation des logiciels et contrôleurs MIDI dans la partition, que l'on attend de l'interprète, les résultats montrent qu'il a été possible de lui enseigner à installer des logiciels et à manipuler un contrôleur MIDI à partir des tutoriels vidéo. Ceci atteste que l'intégration des tutoriels vidéo du type *capture d'écran*, qui montrent l'écran de l'ordinateur de la personne qui explique comment utiliser le logiciel, ont permis à

l'interprète d'apprendre à manipuler le patch qui est inclus dans la partition. De même, la connexion et l'utilisation des contrôleurs MIDI inclus dans l'œuvre ont été possibles grâce aux instructions livrées également à partir de ce type de tutoriels.

CHAPITRE III

L'EM dans la composition musicale

Dans ce chapitre nous présentons les contributions de cette recherche. Dans un premier temps, nous décrivons les procédés d'écriture les plus efficaces pour réaliser l'intégration des éléments des musiques de tradition orale dans les œuvres de musique mixte au moyen de l'EM ainsi que les apports de notre démarche compositionnelle à ce sujet.

Dans un deuxième temps, nous abordons la notation d'éléments divers dans les œuvres écrites au moyen de l'EM ; dans cette section, nous décrivons les procédés d'écriture qui se sont révélés les plus efficaces et nous montrons, encore pour chaque élément, les avantages et la pertinence des procédés proposés.

Enfin, dans un troisième temps, nous décrivons les outils informatiques conçus et créés pour cette recherche, qui nous ont permis d'employer l'EM, ainsi que le rôle de chaque outil dans les procédés d'écriture.

Pour chaque sous-section de ce chapitre nous présentons nos conclusions et le travail pour le futur que nous estimons pertinent de développer.

III.1. L'intégration de certains éléments des musiques de tradition orale dans les œuvres de musique mixte au moyen de l'EM.

Dans cette rubrique, nous présentons les solutions trouvées à certains problèmes rencontrés par des compositeurs qui auparavant, ont inclus des éléments tirés des musiques de tradition orale, ainsi que des musiciens de tradition orale, dans leurs propres œuvres.

Dans un premier temps, nous décrivons les procédés qui nous ont permis d'incorporer un musicien de tradition orale dans une œuvre de musique mixte. Nous démontrons ainsi l'efficacité d'un type de notation dédiée au musicien de tradition orale : c'est un guide auditif qui a été composé en tenant compte des éléments structurels de sa musique traditionnelle ; ces éléments sonores permettent au musicien de jouer dans son système musical et, exportés dans une musique différente, lui permettent de jouer dans un autre contexte. En ce qui concerne les apports de la démarche compositionnelle, nous montrons la possibilité de faire coexister deux systèmes musicaux (celui d'un griot sénégalais qui joue du *tama* et celui du compositeur de musique électroacoustique mixte). La coexistence de ces systèmes musicaux est obtenue grâce à la collaboration de deux musiciens et aussi grâce à l'interaction de trois domaines d'étude : l'ethnomusicologie, pour déterminer les caractéristiques rythmiques de base du système musical de tradition orale en question ; l'informatique musicale, pour développer les outils nécessaires qui permettent la synchronisation du musicien avec la musique électroacoustique ; et la composition musicale, pour créer une œuvre pour le musicien de tradition orale et l'ordinateur.

Dans un deuxième temps, nous montrons l'efficacité des tutoriels vidéo dans l'intégration des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale pour la musique écrite. Nous démontrons l'efficacité de ces tutoriels pour la transmission d'un savoir faire : l'exécution d'un mode de jeu tiré d'une musique de tradition orale. Le savoir faire est transmis d'un maître (un musicien de tradition orale) à un disciple (le musicien de tradition écrite), à partir des procédés d'enseignement propres à la tradition musicale du maître.

Pour finir, nous abordons dans cette section la notation de l'expressivité liée aux genres de musique de tradition orale dans des œuvres écrites. Les procédés d'écriture décrits ici, permettent de transmettre à l'interprète de musique occidentale écrite les attitudes et

l'expressivité qui sont propres aux genres de musique orale en question, pour intégrer ces éléments dans une œuvre écrite.

III.1.1. L'intégration des musiciens de tradition orale dans les œuvres de musique mixte en utilisant l'EM : les procédés employés et les contributions de la démarche compositionnelle

Dans cette section, dans un premier temps, nous présentons les procédés qui ont permis l'incorporation d'un musicien de tradition orale dans une œuvre de musique mixte ; dans un deuxième temps, nous abordons les apports de la démarche compositionnelle ; finalement nous exposons nos conclusions pour ce sujet et le travail que nous estimons nécessaire pour améliorer l'efficacité des procédures présentées.

III.1.1.1. Les procédés employés

Dans cette section nous décrirons et analyserons les solutions que nous avons trouvées pour résoudre les difficultés qui apparaissent lors de l'intégration des musiciens de tradition orale dans des œuvres de musique mixte : avec électronique en temps réel et avec partie électroacoustique en temps différé¹¹⁶. Nous présenterons aussi les procédés employés qui permettent au musicien de tradition orale d'intégrer la musique de sa tradition, y compris les modes de jeu sur son instrument et l'expressivité, à l'intérieur des œuvres de musique électroacoustique mixte et électroacoustique avec partie en temps différé. Ces procédés ont aussi permis au musicien de modifier la musique de sa propre tradition à l'intérieur des musiques électroacoustiques. Nous avons trouvé des solutions aux complications apparues au moment du vouloir intégrer un musicien qui ne lit pas de la musique et qui va jouer dans un genre qui appartient à la musique écrite. Ces difficultés vont depuis l'impossibilité du compositeur à indiquer au musicien quoi et comment jouer, jusqu'à la non pertinence de faire lire de nouveaux signes au musicien de tradition orale¹¹⁷.

¹¹⁶ Nous reprenons les catégories et la typologie de la musique mixte proposées par Tiffon : (TIFFON 2013).

¹¹⁷ Pour plus d'information sur ces difficultés voir dans cette thèse : section « I.1.2.7.4 Cas 7b Les difficultés rencontrées au moment d'inclure des musiciens de tradition orale dans des œuvres de musique mixte ».

Nous présentons les bases des procédés qui ont permis l'intégration du musicien de tradition orale dans les œuvres de musique électroacoustique.

III.1.1.1.1. L'intégration du jeu du musicien dans une musique différente

Pour intégrer le jeu d'un musicien de tradition orale dans une musique différente il nous a fallu d'abord comprendre en profondeur les principes de fonctionnement du système musical de la musique orale du musicien. Notamment ce qui concerne la structuration du temps des rythmes *wolof*, *sérére*, *walo walo*, et *mbalax*¹¹⁸ du tambour *tama* sénégalais. Nous nous sommes servis des modèles de Simha Arom de la musique d'Afrique Centrale¹¹⁹ pour connaître les caractéristiques fondamentales de la structuration du temps du jeu du *tama*; même si le Sénégal ne fait pas partie de l'Afrique Centrale, nous avons constaté, après avoir effectué des *analyses paradigmatiques* sur ces rythmes, qu'ils (sauf les *solo* de *mbalax*) partagent les caractéristiques structurelles du temps des musiques d'Afrique Centrale modélisées par Arom. Une fois constatée que les modélisations d'Arom expliquent aussi le fonctionnement de la musique du *tama* au niveau du rythme, nous avons pris ces modèles pour générer une musique différente. C'est ainsi que, pour la composition de la partie électroacoustique en temps différé de l'œuvre *Poly-Musique*, nous avons créé une musique qui comporte (entre autres) les éléments rythmiques fondamentaux des musiques centrafricaines décrits par Arom. Il s'agit d'une musique qui a un point de convergence avec les musiques africaines parce que, à certains passages, elle partage ces caractéristiques : c'est une musique mesurée dans laquelle les durées sont strictement proportionnelles ; on y trouve la prédominance de formules répétitives ininterrompues dans lesquelles un matériau semblable apparaît à intervalles réguliers ; elle comporte un mouvement stable et régulier, dépourvu d'*accelerando*, de *rallentando* et de *rubato* ; elle est *en temps mesuré* ; elle contient des *pulsations régulières*, des *périodes*, et des *valeurs opérationnelles minimales* (voir la représentation de ce processus de composition dans la figure 3.1).

¹¹⁸ Pour plus d'information voir : (PENNA-DIAW 2005).

¹¹⁹ Pour plus d'information voir : (AROM 1984, AROM 1991).

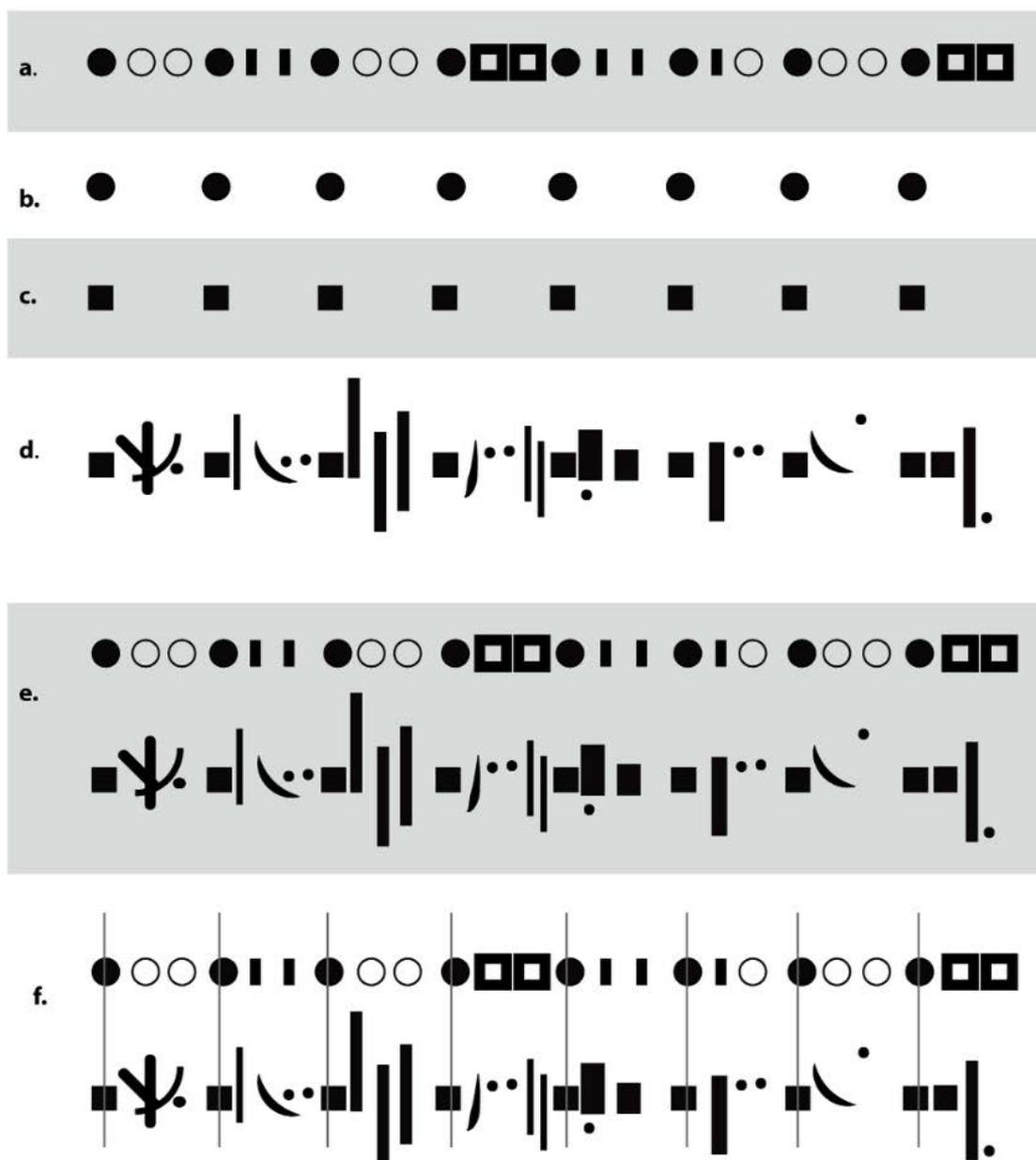


FIGURE 3.1 : Représentation de la musique pendant le processus de composition d'une nouvelle musique à partir d'un modèle de fonctionnement d'un système de musique de tradition orale. **a.** Musique de tradition orale ; **b.** modèle de la structuration du temps de la musique orale ; **c.** structure de la nouvelle musique créée à partir du modèle (b) ; **d.** nouvelle musique, elle comporte les mêmes principes de structuration que la musique (a) ; **e.** superposition de la musique orale (a) et la nouvelle musique (d) ; **f.** grille qui montre les points communs entre les deux musiques.

Le développement musical de l'œuvre *Poly-Musique* peut se caractériser par la constante construction et déconstruction d'une régularité rythmique¹²⁰. Le musicien africain a

¹²⁰ Pour écouter l'œuvre *Poly-Musique* visiter: <http://www.sabinacovarrubias.com/talking-drum-and-computer-music.html>

été capable d'intégrer son jeu à la musique quand celle-ci comportait ces caractéristiques, c'est à dire quand il a perçu une régularité rythmique. En revanche, pendant les moments de la pièce où cette régularité disparaît, il a choisi, soit d'improviser des solos du rythme *mbalax*, soit de jouer juste des fragments des rythmes de sa musique traditionnelle, soit d'arrêter son jeu. En effet, les résultats des expériences 4, *Poly-Musique*, et 5, *Les Mots du Tama*, montrent que le musicien de tradition orale peut jouer dans un contexte musical différent de sa tradition tant qu'il reconnaît les éléments rythmiques fondamentaux de sa propre musique à l'intérieur d'une autre musique.

Le deuxième élément pris en compte pour réussir l'intégration du musicien dans les œuvres de musique électroacoustique est la notion de *pulsation de référence*, définie par Arom¹²¹. La présence d'une pulsation commune à toutes les parties d'un ensemble est un point de référence qui est nécessaire au musicien d'Afrique Centrale pour jouer à l'intérieur de son ensemble¹²². Comme l'objectif de l'expérience *Poly-Musique* se résume à ce que le musicien de tradition orale puisse jouer par dessus la partie électroacoustique en temps différé, nous nous sommes préoccupés de conserver dans la nouvelle musique la pulsation de référence. Les résultats de cette expérience suggèrent que, comme le musicien africain de tama joue sa musique en ayant par référence une pulsation, il est aussi capable de jouer tant qu'il perçoit cette référence (voir la figure 3.2). Les résultats de *Poly-Musique* montrent que la référence de pulsation qui est nécessaire au musicien pour jouer, peut se trouver à l'intérieur d'une musique différente de celle de sa tradition, même à l'intérieur de la combinaison d'un ensemble de musiques de plusieurs genres.

¹²¹ Pour plus d'information voir : (AROM 1976).

¹²² Pour plus d'information voir : (AROM 1976,1984).

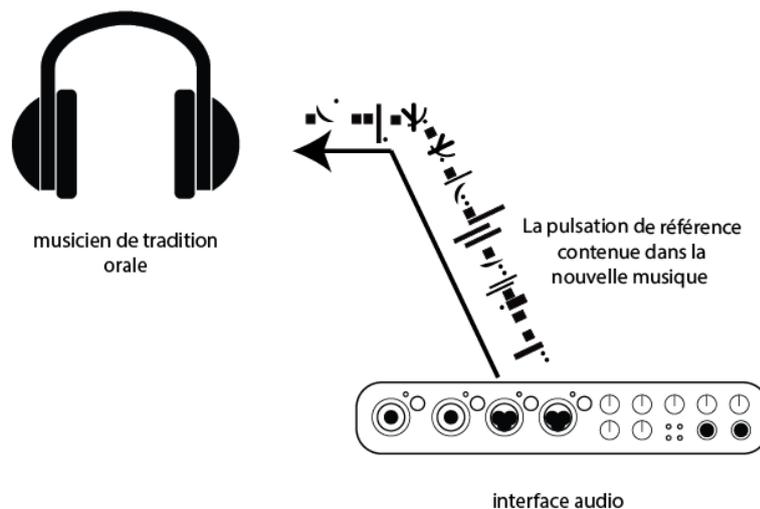


FIGURE 3.2 : La pulsation de référence partagée entre la musique traditionnelle et la nouvelle musique a été nécessaire au musicien de tradition orale pour jouer dans un contexte musical différent.

Dans la partie électroacoustique en temps différé de l'œuvre *Poly-Musique*, nous avons intégré des passages où apparaissent en même temps des parties rythmiques des genres *cha-cha-cha*, *son cubain*, *son jarocho*, et rythmes de *djembé* d'Afrique Centrale ; nous soulignons ici que tous ces rythmes ont des origines africaines (UFRE 1984, VELAZQUEZ 2005, MADRID 2013). Nous avons fait sonner ces rythmes en même temps mais en leur donnant une pulsation commune. La pulsation commune à ces genres est la pulsation de référence pour le musicien de tradition orale ; c'est au moment où il aperçoit cette pulsation qu'il peut jouer.

Dans cette composition les genres de musique *cha-cha-cha*, *son cubain*, *son jarocho*, *bembé*, *house*, *minimal* et *djembés* d'Afrique Centrale ne sont pas toujours présentés comme des citations textuelles. Les parties de piano, de *jarana*, de *mâchoire d'âne*, des congas, ou des *djembés*, ont été traitées par des filtres, par la *fft*, par du *time-stretching*, etc. Malgré les transformations du son, la pulsation est percevable pour le musicien, et ceci lui permet de jouer dans cette musique.

Dans l'œuvre *Les Mots du Tama*, la pulsation de référence est donnée sur les casques du musicien de façon à ce que le public n'écoute pas cette référence. Pourtant elle est nécessaire pour que le musicien puisse jouer (voir la figure 3.3).

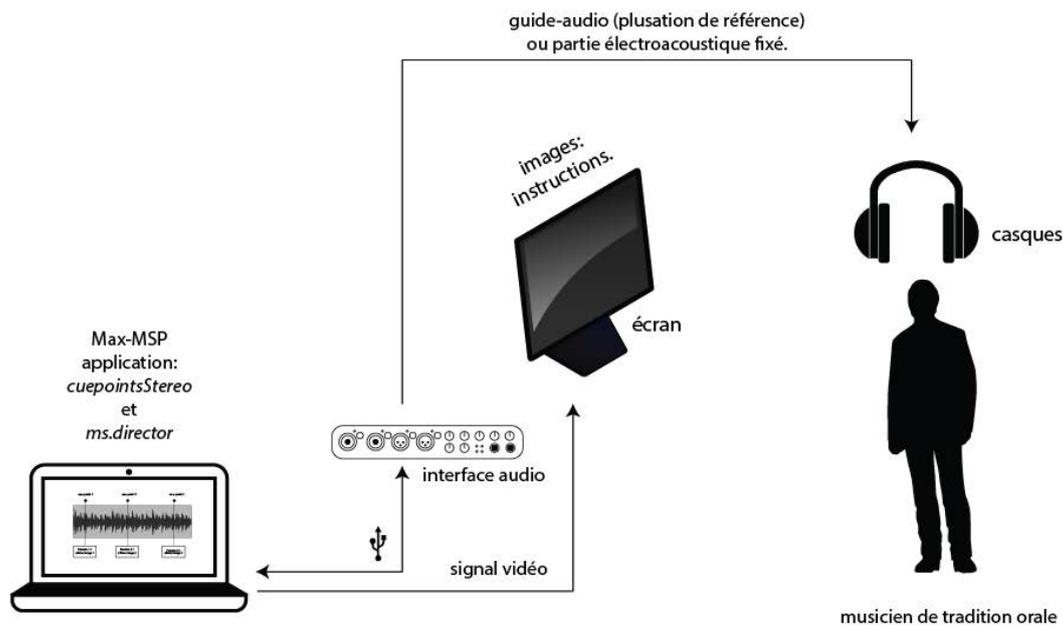


FIGURE. 3.3 : La *pulsation de référence* est contenue dans un fichier audio qui est joué et envoyé aux casques du musicien de tradition orale par le logiciel *cuepointsStereo* ; ce guide lui permet de jouer l'œuvre de musique mixte *Les Mots du Tama*.

III.1.1.1.2. Les indications du compositeur au musicien tout au long de la performance

Une des questions concernant l'intégration d'un musicien de tradition orale dans une œuvre de musique électroacoustique est : comment le musicien de tradition orale va-t-il savoir quoi et à quel moment précis jouer ? Nous avons trouvé quelques réponses.

Le premier procédé trouvé pour donner des indications au musicien au long de la performance a consisté à lui faire écouter un guide « audio-guide ». L'audio-guide est l'enregistrement d'une musique créée par nous qui contient la pulsation de référence et où cette pulsation de référence comporte des changements de vitesse ou même la disparition momentanée de la pulsation. Dans les deux œuvres *Poly-Musique* et *Les Mots du Tama* les fichiers audio qui font partie de l'œuvre, à savoir la partie électroacoustique en temps différé (ou le fichier *guide*) sont des audio-guides. Ces enregistrements contiennent une pulsation qui sert au musicien de référence pour s'intégrer à la musique. Les fichiers audio contenant cette référence sont une sorte de partition pour le musicien. Nous avons trouvé qu'en variant la vitesse ou la présence de la pulsation nous pouvons susciter des réactions spécifiques de la part du musicien. Plus spécifiquement, le fait de faire disparaître la pulsation fait que le

musicien soit arrête son jeu, soit joue des rythmes du type *solo mbalax*. Quand nous avons fait des variations de vitesse de la pulsation, le musicien a essayé de continuer à jouer en la suivant. Les résultats des expériences 4 et 5 montrent que le musicien a été capable de réaliser des *accelerando*, des *ritardando* et des changements *subito* de tempo. Si les changements de vitesse de la pulsation sont abrupts et très contrastés (par exemple, dans le laps de 5 secondes changement du 60 bpm à 200 bpm à 20 bpm), le musicien ne joue alors que des fragments des formules rythmiques de sa tradition ; il découpe les phrases en essayant de les intégrer à la musique. Si la vitesse de la pulsation est supérieure à approximativement 160 bpm ou inférieure approximativement à 60 bpm, ou si les changements abrupts de tempo sont « trop rapides » pour lui, il arrête de jouer ; par exemple, faire en 5 secondes cette séquence de changements de tempo : 60bpm 150 bpm, 90bpm, 130bpm, 70bpm, 110bpm (voir le tableau 3.1, partie changement de pulsation). Les résultats, montrés ci-dessous dans le tableau 3.1, attestent que le compositeur peut prévoir la réaction du musicien en fonction du type de changement appliqué à la pulsation. Cela indique à son tour que le compositeur peut écrire une sorte de « partition auditive » pour un musicien de tradition orale en lui donnant la pulsation de référence.

Comportement de la pulsation	Réactions du musicien
Pulsation régulière entre $q = 80$ et $q = 150$	Il peut jouer un « accompagnement » ou il peut jouer un <i>solo</i> .
<i>Accelerando</i> ou <i>ritardando</i> « lent »	Il essaie de continuer à jouer un accompagnement.
<i>Accelerando</i> ou <i>ritardando</i> « très rapide »	Silence.
Changements rapides et abrupts du <i>tempo</i> entre $q = 80$ et $q = 150$	Il joue de fragments d'accompagnements ou de fragments de <i>solo</i> de sa musique traditionnelle.
Silence	Il peut jouer un <i>solo</i> .
Pulsation régulière entre $q = 20$ et $q = 70$	Silence ou <i>solo</i> .
Pulsation régulière entre $q = 160$ et $q = 500$	Il peut jouer que le début d'un <i>solo</i> ou faire silence.
<i>Accelerando</i> ou <i>ritardando</i> entre $q = 160$ et $q = 500$	Silence.

TABLEAU 3.1 : Changements de pulsation. Les fichiers audio contenant la pulsation de référence sont une sorte de partition pour le musicien. Le compositeur peut prévoir la réaction du musicien en fonction du type de changement appliqué à la pulsation. Voici les réactions du musicien par rapport aux changements de vitesse de la pulsation de référence.

Le deuxième procédé que nous avons créé pour donner des indications au musicien tout au long de la performance est mis en œuvre à partir deux logiciels que nous avons créés

sur Max-MSP¹²³. Cette solution répond aux questions : comment le musicien de tradition orale va-t-il se synchroniser avec la partie électroacoustique en temps différé de l'œuvre ? Et aussi, comment ce musicien va-t-il savoir quoi et à quel moment précis jouer ? Les indications données par le logiciel permettent au musicien de savoir à quel moment commencer ou arrêter son jeu et quand réaliser des actions spécifiques. Les logiciels *cuepointsStereo* et *ms.director* permettent de donner des instructions au musicien à partir d'un écran. Les instructions sont des « images », photographies ou des mots en français (voir les figures 3.4 et 3.5).

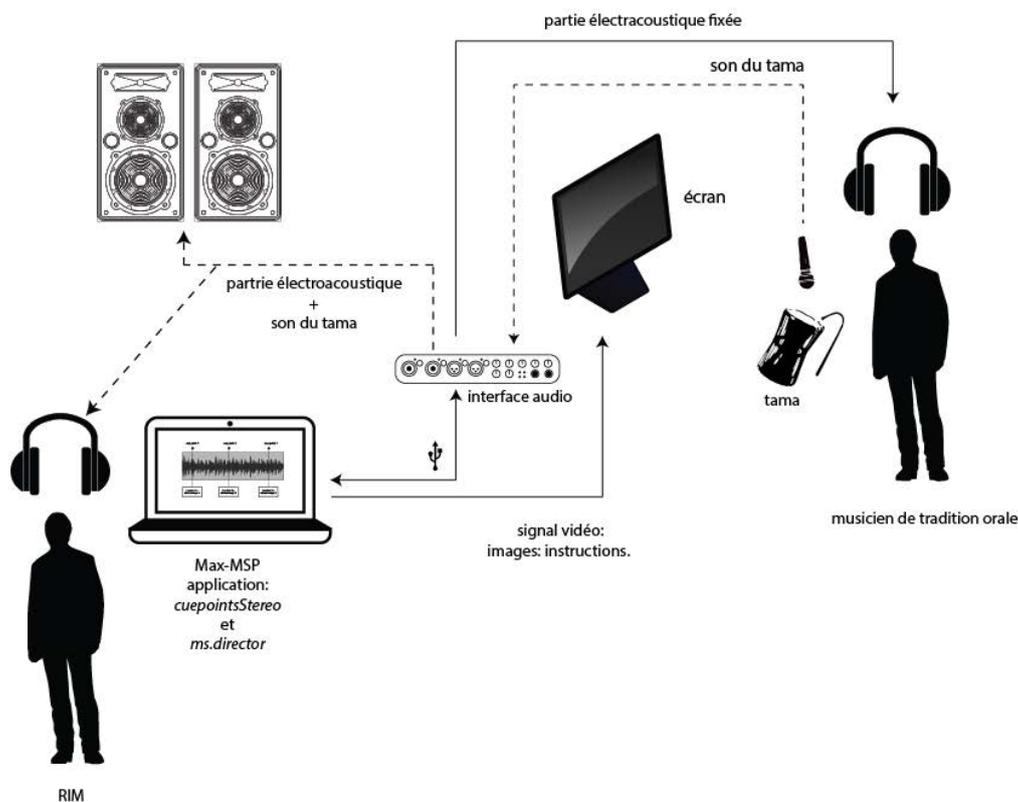


FIGURE 3.4 : Fonctionnement du système informatique pour donner des instructions au musicien de tradition orale.

¹²³ Pour télécharger le logiciel et regarder une *démo* visiter : <http://www.sabinacovarrubias.com/cuepoints.html> et <http://www.sabinacovarrubias.com/msdirector.html>

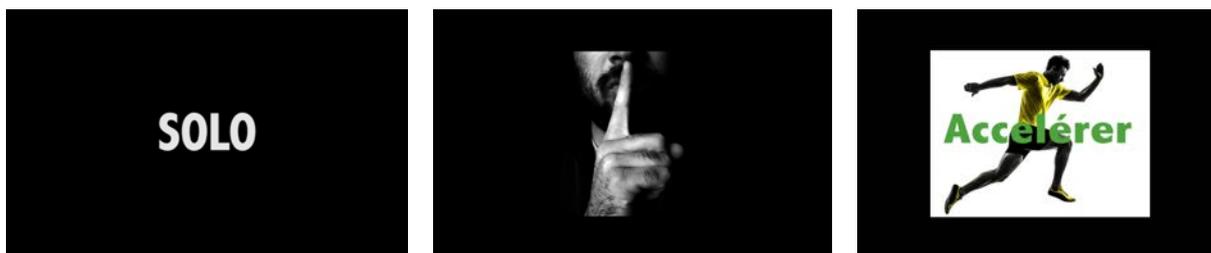


FIGURE 3.5 : Exemple d'instructions données au musicien de tradition orale dans les œuvres *Poly-Musique* et *Les Mots du Tama* ; ce sont des fichiers image qui lui sont présentés sur un écran.

Le logiciel *cuepointsStereo* permet de donner des instructions à l'interprète à des moments très précis par rapport à la lecture du fichier audio inclus dans la pièce ; soit la partie électroacoustique en temps différé de *Poly-Musique*, soit le fichier *audio guide* de *Les Mots du Tama*. Pour donner les instructions à des moments précis au moyen du logiciel *cuepointsStereo* il faut dans un premier temps sauvegarder des points de repère (*cue points*) sur le fichier audio inclus dans la pièce. Dans un deuxième temps, il faut mettre en relation chaque *cue point* avec une action déterminée de façon à ce que, à chaque fois que la tête de lecture « touche » un *cue-point* l'action définie soit réalisée. Par exemple, on définit un *cue point* 1 sur le point 00:01.35 du fichier audio, on définit et associe l'action 1 « donner instruction 1 au musicien sur l'écran 2 ». À chaque fois que la tête de lecture touche ce moment de la musique (00:01.35), le système exécute l'action « montrer photographie (instruction) au musicien sur l'écran 2 » (voir la figure 3.6).

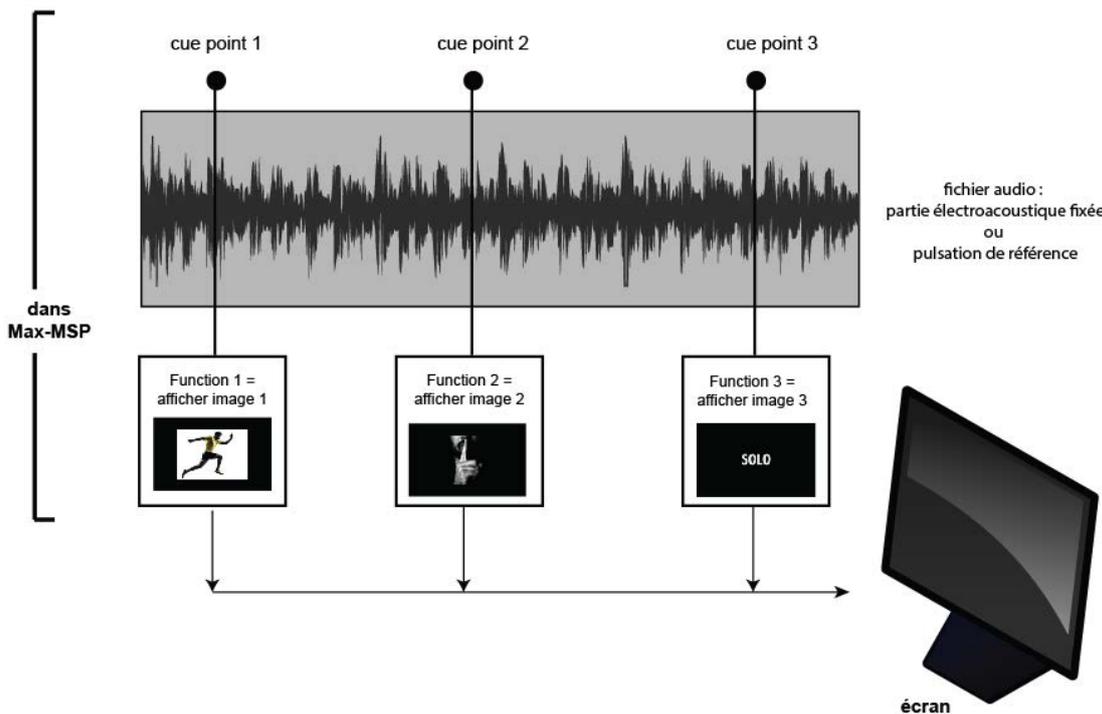


FIGURE 3.6 : Des *cue points* sont stockés sur plusieurs points d'un fichier audio à plusieurs endroits. Quand la tête de lecture *touche* un point, le système exécute l'action qui est associée à cet endroit et l'instruction s'affiche sur un deuxième écran.

Ce système permet de donner à l'interprète une série d'instructions tout au long de sa performance. Le système permet aussi d'anticiper sur l'écran de l'interprète l'action à venir au moyen d'un minuteur (voir la figure 3.7).

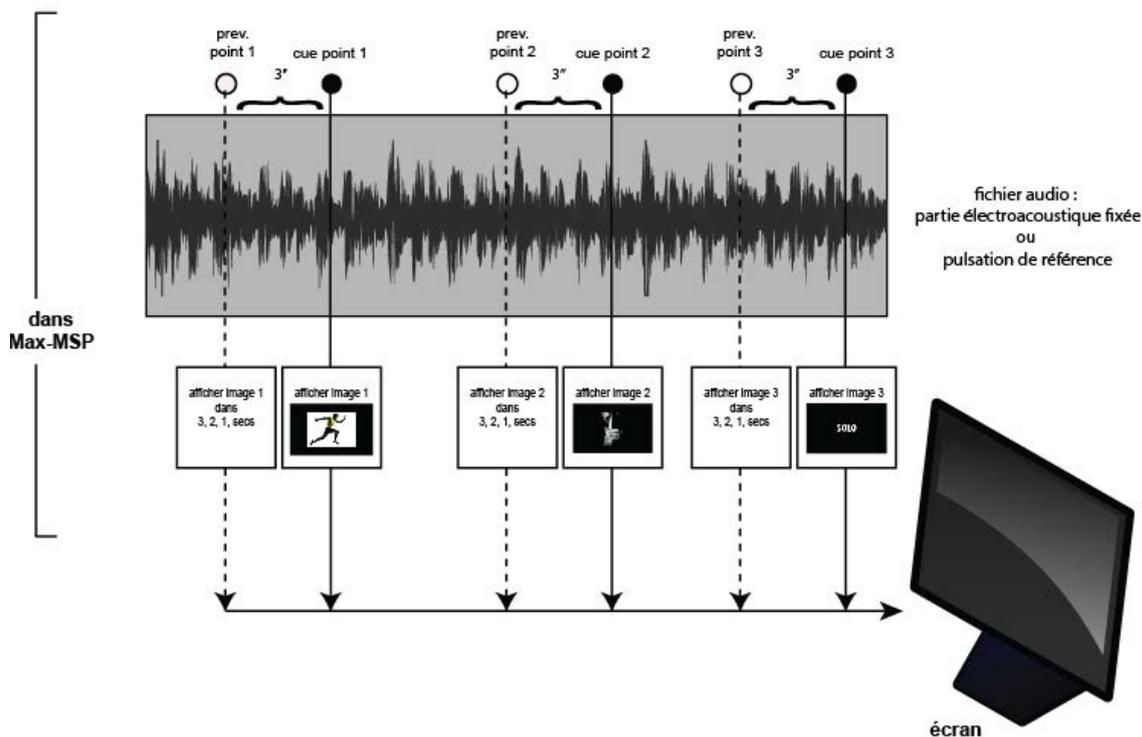


FIGURE 3.7 : L'application *cue points* permet aussi d'anticiper sur l'écran du musicien de tradition orale l'action à venir au moyen d'un compte à rebours.

Ce procédé a été utilisé uniquement pendant les répétitions de l'œuvre. Les instructions sur l'écran ont permis de donner au musicien un premier contact avec les œuvres électroacoustiques. Les résultats des expériences 4 et 5 montrent qu'il n'est pas pertinent d'utiliser l'écran en situation de performance. Le jeu du musicien est beaucoup plus « expressif » et « fluide » quand il ne regarde pas l'écran. Ces résultats indiquent que le guide le plus efficace pour le musicien de tradition orale est auditif et non visuel. Les étapes pour réussir la performance sont les suivantes :

- 1) Donner des instructions au musicien avant de commencer la performance au moyen d'une voix enregistrée. Par exemple, les instructions données au musicien pour les pièces sont : (« il ne faut pas jouer tout le temps la même chose, donnez à la pièce des moments de silence, prenez les indications du logiciel comme des suggestions, mais après, sentez vous libre, jouez votre musique, exprimez vous comme vous voulez »).
- 2) Apprentissage de l'œuvre à partir du logiciel. Le logiciel indique à quel moment commencer, il fait des suggestions sur quels rythmes jouer à chaque moment, il indique les moments de silence, il indique les variations de vitesse, et le moment de la fin de la pièce.

- 3) Exécution de l'œuvre. Le musicien regarde seulement l'écran pour savoir à quel moment commencer la pièce et à quel moment la finir.

Un des problèmes de l'intégration d'un musicien dans une œuvre de musique mixte a consisté à trouver le moyen de le rendre capable de jouer même si le son de son instrument est radicalement transformé par les traitements de l'ordinateur. Imaginez, en effet, la difficulté qui se présente quand le son du tambour africain est traité, par exemple, par la synthèse granulaire ou par la ligne retard. Dans ce cas, le musicien africain, habitué à jouer une musique rythmiquement cyclique, ne peut plus reconnaître les caractéristiques fondamentales de sa musique traditionnelle et il arrête de jouer ou il ne peut plus jouer ce qu'il sait faire à l'intérieur de ce contexte.

Nous avons trouvé un procédé qui permet au musicien de continuer à jouer de la musique de sa tradition dans la situation où le son de son instrument est transformé par l'ordinateur au point de le rendre méconnaissable. La base de la méthode consiste à faire jouer le musicien en portant des casques. Dans les casques le musicien écoute deux choses : un fichier audio-guide, et le son de son propre instrument. Tant que le musicien peut écouter son instrument et l'audio-guide qui contient la pulsation de référence, il peut continuer à jouer (voir la figure 3.8).

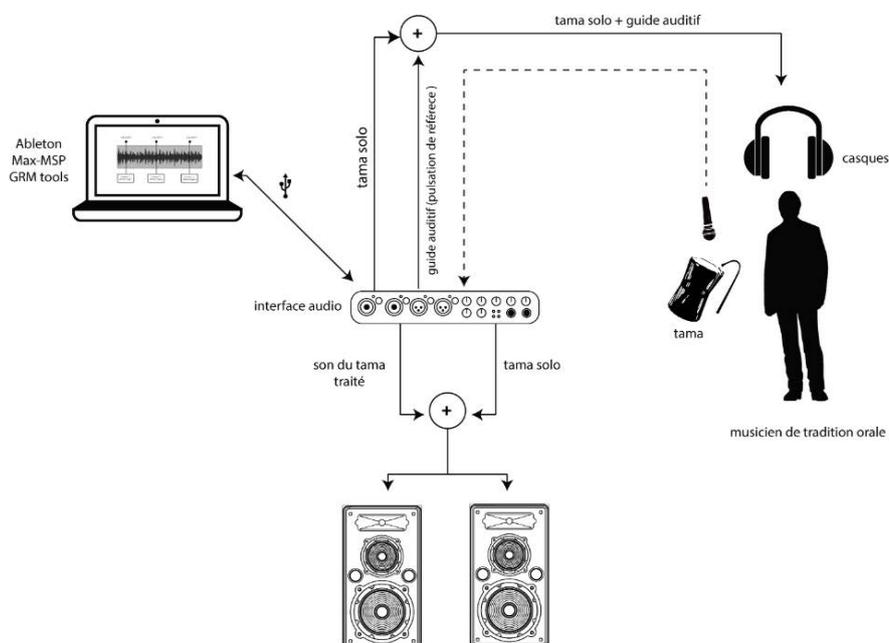


FIGURE 3.8 : Système d'audio guide et casques pour la musique mixte.

L'inconvénient de ce système est que le public et le musicien n'écotent pas la même chose pendant le concert. L'audio-guide est écoté seulement par le musicien, et lui, écoté dans un deuxième plan les résultats des traitements du son faits par l'ordinateur ; nous précisons que le résultat de ces traitements n'est pas envoyé sur son casque. Quant à la question : le musicien sera-t-il capable de jouer, et dans quelle mesure, si le son de son instrument est transformé au moyen de traitements ? Nous avons trouvé que le musicien peut jouer tant que les traitements lui permettent d'entendre la pulsation de référence. Ainsi, l'application des traitements sur son instrument qui impliquent un *delay* du signal traité, comme les lignes retard ou la synthèse granulaire, lui rendront plus difficile de jouer. En revanche, l'application de traitements qui changent le timbre mais pas le rythme du jeu, (par exemple des filtres), ne l'empêchent pas de jouer.

III.1.1.2. Les apports de la démarche compositionnelle

L'intégration des musiciens de tradition orale dans les œuvres de musique mixte à partir de l'écriture multimédia nous a permis de proposer une approche qui intègre les éléments des musiques extra-européennes dans la musique dite « savante occidentale »¹²⁴, et ceci concrètement dans une œuvre de musique mixte. Pour montrer qu'il s'agit d'une contribution originale, nous décrivons cette approche en la comparant avec les contributions trouvées sur ce sujet jusqu'à aujourd'hui.

En ce qui concerne l'intégration des modèles de fonctionnement des systèmes de musiques de tradition orale dans les œuvres de musique occidentale, notre apport concerne l'approche compositionnelle. Notre démarche, à la différence de celle de certains compositeurs du XX^e siècle qui se sont servis des analyses des musiques extra-européennes¹²⁵, n'a pas emprunté, puis utilisé les modèles de musiques orales pour générer une nouvelle musique ; nous avons utilisé les modèles pour connaître en profondeur le fonctionnement de la musique orale afin de trouver et de créer des points de convergence entre cette musique et la nôtre. C'est ainsi qu'à partir de ces points en commun nous avons fait coexister la musique orale avec un autre système musical : le nôtre ; et ceci, à l'intérieur d'un système global, c'est-à-dire la nouvelle œuvre musicale.

¹²⁴ Nous reprenons ce terme à Aguila : (AGUILA 2013).

¹²⁵ Pour plus d'information sur les démarches compositionnels qui se sont servis des analyses des musiques extra-européennes voir la section « L'universalisme abstrait des « prédateurs de techniques et de systèmes » dans « Musique Savante Occidentale et Cultures Extra-Européennes, 1950-1980 », p.1177 dans : (AGUILA 2013).

Il s'agit donc d'une musique conformée par deux systèmes musicaux où chacun possède ses propres principes de fonctionnement. Les interactions entre les systèmes musicaux qui conforment l'œuvre sont établies à partir des points de convergence entre eux. C'est ainsi que la coexistence des systèmes est possible parce qu'ils ont des principes de fonctionnement communs. Le musicien de tradition orale peut alors jouer la musique de sa tradition à l'intérieur d'un nouveau système qui lui offre les principes nécessaires à ce qu'il puisse jouer ou « vivre » dedans.

Les modèles du fonctionnement de la musique orale nous ont permis de prévoir « les réactions musicales » du musicien face aux conditions du nouveau contexte musical (on parle du fait de faire varier la vitesse et la présence de la pulsation de référence). Ces modèles nous ont aussi permis de prévoir jusqu'où le musicien pouvait s'intégrer au nouveau contexte et à quel point il serait capable de transformer sa propre musique traditionnelle pour l'adapter au nouveau contexte.

En quoi cette approche se différencie des autres ? Pendant le XX^e siècle les principes de fonctionnement des musiques extra-européennes ont été pris par certains compositeurs, et en conséquence, ces principes ont été séparés des musiques d'origine. Les modèles empruntés ont permis à ces compositeurs de générer de nouveaux procédés compositionnels pour la musique occidentale « contemporaine ». Nous voyons que dans ce cas l'attitude du compositeur face aux musiques extra-européennes est d'emprunter, de prendre et de se servir de ce qui lui est utile pour ses fins. Aguila décrit cette démarche comme suit :

« On abstrait d'une musique extérieure à la nôtre des schémas compositionnels, les plus généraux possible, puis on les applique à des matériaux « contemporains ». À l'autre extrémité, ce qu'entend l'auditeur, c'est bien la modernité du langage « contemporain », plutôt que la présence du modèle initial, présent seulement à l'état de structure abstraite. C'est sans doute la manière la plus élaborée qu'a trouvée la culture occidentale, à cette époque, pour intégrer des modes de pensée musicale issus des cultures extra-européennes, sans avoir à remettre en cause l'homogénéité, la cohérence organique interne et la « pureté » stylistique recherchées par le langage postwebernien. Et c'était la seule issue collectivement acceptable pour intégrer les « émerveillements » qu'évoquait Pousseur, sans tomber dans les pièges de l'exotisme ou de la citation. »¹²⁶

Un exemple de ce procédé a été la capacité du mouvement postwebernien à transformer les pratiques de l'hétérophonie¹²⁷ pour en extraire de « subtils miroitements

¹²⁶ Idem.

¹²⁷ Selon Aguila, dans les musiques traditionnelles, l'hétérophonie consiste en l'exécution simultanée d'un même motif par plusieurs musiciens. Chacun en joue simultanément sa propre variation ornementée, qu'il improvise en

harmoniques ». (AGUILA 2013). Dans la musique postwebernienne des années 1950-1960 l'hétérophonie est devenue un procédé dominant. On la retrouve sous des formes plus élaborées dans les œuvres *Répons* (1981-1988) ou *Sur incises* (1996-1998).

Un autre exemple d'emprunt de concepts et de principes structurels provenant des musiques extra-européennes appliqué à une pensée et à un langage contemporain se trouve dans l'œuvre de György Ligeti¹²⁸. Les principes structurels des polyphonies pygmées étudiées par Arom ont été repris pour la composition de la troisième étude pour piano *Touches bloquées* (1985) et aussi dans la deuxième partie du premier mouvement de *Fast* (Rapide). Ces principes ont été aussi empruntés par Steve Reich dans *Electric Counterpoint* (Contrepoint électrique, 1987), pour guitare électrique et bande magnétique. (AGUILA 2013).

Dans cette approche compositionnelle du XX^e siècle, l'évidence de l'emprunt n'est pas toujours sensible à l'écoute, d'autant plus que celui-ci a été séparé de la musique. Ici, l'emprunt reste sous-jacent en tant que principe organisateur, tandis que dans notre approche, la musique orale a une place « pour y exister » sans devenir une citation, car elle est présente et elle s'adapte à nous comme nous nous adaptons à elle en lui faisant une place.

En ce qui concerne l'intégration de musiciens de tradition musicale extra-européenne dans les œuvres de musique « savante occidentale », notre approche compositionnelle cherche une collaboration avec le musicien de façon à ce qu'il puisse s'exprimer avec son propre langage dans un nouveau contexte. Le fait de collaborer avec lui a pour conséquence que l'œuvre ait deux auteurs, parce que sa pensée musicale est présente dans l'œuvre et parce que ses créations à l'intérieur de la même œuvre sont aussi originales. Certains compositeurs du XX^e siècle ont intégré des musiciens de tradition orale dans ces œuvres ; dans ce cas, le compositeur cherche à exprimer sa propre pensée musicale au moyen des musiciens interprètes. Un exemple se trouve dans l'œuvre *À l'approche du feu méditant* (1983) de Jean Claude Eloy, pour 27 instruments de l'orchestre du « Gagaku », deux chœurs de moines-chanteurs Bouddhistes des écoles traditionnelles du chant « Shômoyô », sectes Tendai et Shingon, et six percussionnistes danseurs du « Bugaku ». Dans cette œuvre le compositeur ne cherche pas à donner une place à la libre expression des musiciens :

fonction de l'écoute du jeu des autres musiciens et des critères stylistiques de la tradition à laquelle il appartient. (AGUILA 2013).

¹²⁸ Selon Aguila, l'œuvre de Ligeti évolua sensiblement à partir du moment où il prit connaissance de la publication de Arom à propos des polyphonies pygmées. (AGUILA 2013).

« Je n'ai pas voulu faire un collage [...], je voulais composer ma musique, en utilisant les ressources vocales des moines et les ressources instrumentales de l'orchestre du Gagaku. Pour cela, j'ai inventé à ma manière ma musique de shōmyō, après en avoir écouté beaucoup, bien sur [...] De même, j'ai inventé mon gagaku, qui n'a aucune source dans le répertoire traditionnel. Il s'agit donc des objets- vocaux et instrumentaux – composés originalement ». ¹²⁹

Cette approche compositionnelle, comme le cas précédent, se caractérise par le déracinement d'éléments de la musique originale. La dé-contextualisation à ce point des musiciens implique que, très probablement, ils ne pourront pas concrétiser (rendre présente) dans la nouvelle œuvre l'expressivité propre à son genre musical. De plus, pourront-ils faire de la musique en lui donnant de l'expressivité si on leur fait lire de la musique ? Est-il pertinent de faire lire de la musique à un musicien de tradition orale ? Les résultats de notre expérience 4, *Poly-Musique*, ont montré qu'aussitôt que le musicien était concentré sur le suivi des instructions visuelles son jeu devenait moins expressif. De plus, et en accord avec Aguila, quand il s'agit de faire jouer une partition à un musicien traditionnel, le compositeur se trouve confronté à une difficulté de notation (AGUILA 2013). À ce propos Eloy parle de cet obstacle quand il écrit pour des musiciens traditionnels japonais :

« [J'ai adapté] mon écriture à leurs techniques vocales et en utilisant pour cela une notation graphique faite de glissés sur papier millimétré »¹³⁰

Pour les cas décrits plus haut, le compositeur occidental exprime sa pensée musicale au travers des interprètes. Si ceci est valable dans le système de musique écrite occidentale, où les interprètes trouvent leur propre expressivité à partir de l'œuvre du compositeur, un musicien de tradition orale n'est pas habitué à ce type de démarche musicale. C'est sur ce point que nous sommes sensibles à une grande inégalité : le compositeur peut s'exprimer, mais le musicien de tradition orale qui fait ce que le compositeur a écrit, peut-il s'exprimer lui ? Et, à quel point ?

Il nous a intéressé de créer un système musical où le musicien de tradition orale propose des idées musicales, mais où en même temps, son jeu est guidé, et jusqu'à un certain point « déterminé », non par des instructions, mais plutôt par la musique même, à savoir par les variations de la pulsation de référence ; et où il puisse recevoir des propositions de notre part, mais non des instructions définitives, puisque l'instruction finale de la pièce est : « Tenez compte des propositions mais restez libre. Jouez comme vous voulez. ». Nous, en

¹²⁹ Fragment d'entretien pris de (MASSE 2001).

¹³⁰ Idem.

tant que compositeur, cherchons que le musicien puisse faire ce qu'il sait faire : ses modes de jeu, son expressivité, sa musique.

Pour ce qui est de l'utilisation des instruments de musiques de tradition extra-européenne dans la musique mixte, notre approche cherche à étendre le traitement du timbre à partir de l'intégration du jeu d'un instrument non occidental joué par le musicien de tradition orale qui le maîtrise. Notre démarche est une poursuite de la recherche entreprise par un grand nombre de compositeurs du XX^e siècle qui ont achevé l'extension du spectre timbrique occidental à partir de sonorités extra-européennes. À ce propos Aguila dit :

« Les nouvelles extensions du traitement du timbre constituent une forme implicite de théorisation de l'évolution du langage musical. Ces nouveaux timbres ne sont pas une simple imitation ou « influence » des musiques extra-européennes, mais la manifestation la plus perceptible d'une logique interne d'évolution des théories musicales occidentales ». (AGUILA 2013).

Jusqu'ici, les pratiques utilisées pour enrichir le spectre sonore de la musique occidentale à partir de l'emprunt d'éléments de musiques extra-européennes comporte quatre démarches compositionnelles : **a.** « imitation » de sonorités d'instruments étrangers sur des instruments occidentaux¹³¹ ; **b.** inclusion d'instruments extra-européens dans la musique occidentale¹³² ; **c.** inclusion de modes de jeu inspirés ou tirés d'autres traditions non européennes ; et **d.** modification du timbre des instruments occidentaux¹³³.

Le fait d'intégrer l'instrument exécuté par un maître de la tradition musicale nous a permis d'inclure, dans la nouvelle œuvre de musique mixte, un grand nombre de nouveaux timbres produits par des modes complexes de jeu de même qu'un grand nombre de sonorités

¹³¹ Un exemple de ceci se trouve dans la musique de Boulez. « Boulez s'était beaucoup plus intéressé aux musiques traditionnelles que ses écrits de l'époque ne l'avaient laissé transparaître ». (AGUILA 2013). Ainsi, à propos du *Marteau sans maître* (1953-1954), il raconte : « [...] Je dois cependant reconnaître que j'ai choisi le corpus instrumental en fonction d'influences dues aux civilisations extra-européennes : le xylophone transpose le balafon africain, le vibraphone se réfère au gender balinaï, la guitare se souvient du koto japonais... De fait, ni la stylistique ni l'emploi même des instruments ne se rattachent en quoi que ce soit aux traditions de ces différentes civilisations musicales. Il s'agit plutôt d'un enrichissement du vocabulaire sonore européen par l'écoute extra-européenne. » (AGUILA 2013).

¹³² Un exemple représentatif des cas où les compositeurs ont intégré des instruments traditionnels extra-européens dans ces œuvres est *Erewhon* (1972-1976), pour six percussionnistes d'Hugues Dufourt. L'instrumentation de cette œuvre comporte cent cinquante percussions provenant de tous les continents. (AGUILA 2013).

¹³³ Chez Cage, dans les œuvres des années 1930-1940 Cage intègre des matériaux métalliques : *First Construction in Metal (Première Construction en métal 1939)*, pour six percussionnistes, les sonorités de l'œuvre pourraient faire penser à un Gamelan (AGUILA 2013).

produites aussi comme conséquence de l'expressivité du musicien ; cette expressivité est liée et indissociable de sa musique traditionnelle ¹³⁴.

Dans l'approche compositionnelle des œuvres du XX^e siècle de musique mixte composées pour musiciens traditionnels, il n'y a pas de véritable lieu pour l'expressivité musicale qui est associée à, et inséparable de, la musique traditionnelle du musicien. Par rapport au timbre, ceci implique que le compositeur laisse en dehors de l'œuvre tout le contenu sonore qui est la conséquence de cette expressivité. En effet, l'expressivité a une influence sur le timbre : les résultats des expériences 4 et 5 montrent que plus nous avons donné de liberté au musicien, plus il a joué de sa musique traditionnelle, et plus on rencontre des timbres dans sa musique ; au contraire, plus on lui fait suivre des instructions, moins son jeu est fluide et expressif et moins il produit de timbres.

Pour les citations et les évocations des musiques extra-européennes dans la musique électroacoustique concrète et mixte¹³⁵, nous analysons dans quelle mesure nous les trouvons dans notre approche compositionnelle. Pour l'intégration du musicien de tradition orale, nous soutenons que notre approche n'aboutit pas à des citations ou des évocations puisque la musique extra-européenne, qui fait du musicien traditionnel son origine première est présente mais non évoquée, ou citée. On pourrait en tout cas se demander s'il s'agit ou non de musique traditionnelle, mais le jeu du musicien dans l'œuvre n'est certainement pas une citation. Ici, la musique n'est pas reproduite par une deuxième source comme c'est le cas de *Kémit* (1970), pour zarbou darbouka *solo*, de François-Bernard Mâche qui fixa sur bande magnétique un *solo* de darbouka enregistré en Nubie (Egypte) ; cet enregistrement ayant été transcrit et ensuite confié au percussionniste français, Jean Pierre Drouet.

À la différence de ce procédé, nous avons choisi de ne pas transcrire la musique orale parce que, selon certains ethnomusicologues, le système d'écriture occidentale est limité pour saisir correctement ces musiques¹³⁶. Il ne nous semble pas non plus pertinent de les transcrire dans la composition musicale. Le fait de ne pas transcrire cette musique, mais de l'avoir de première source jouée par un musicien traditionnel permet d'intégrer dans l'œuvre les aspects qui échappent à l'écriture, l'un d'entre eux étant l'aspect *polymorphe* de cette musique. Un des principaux traits de la musique de tradition orale est la polymorphie : on n'écoute jamais

¹³⁴ Rappeler, que chaque musique est associée à une expressivité déterminée et ceci influence le timbre. (LORTAT-JACOB 2010).

¹³⁵ Pour plus d'information voir « Évocations, citations, mixages et « phonographies » dans : Musique savante occidentale et cultures extra-européennes, 1950-1980. P. 1170 dans : (AGUILA 2013).

¹³⁶ Des problèmes spécifiques sont évoqués dans plusieurs articles, par exemple : (SCALDAFERRI 2007, WILL 1999)

deux versions identiques de la même œuvre. C'est ainsi que, dans les œuvres *Les Mots du Tama* et *Poly-Musique* nous laissons les citations pour donner la place à une musique qui contient une partie orale. Par conséquent les œuvres seront différentes à chaque performance, elles seront distinctes en fonction du musicien qui les interprète, et pourtant, elles seront écrites suffisamment pour pouvoir être jouées sans la présence du compositeur.

La partie électroacoustique en temps différé de l'œuvre *Poly-Musique* contient des citations : des extraits des jeux de congas, de la *jarana*, de la *mâchoire d'âne*, du piano *salsa*, et des *djembés* d'Afrique centrale. Mais ces extraits ont une autre fonction que les citations qu'on trouve dans la musique concrète, par exemple dans le cas de *Simultané camerounais* (1959) de Pierre Schaeffer ou l'auteur « remixait » des enregistrements des musiques africaines. Les extraits mis dans notre musique ne sont pas présentés en tant qu'évocation, ni comme dans le cas des « *phonographies* » de François-Bernard Mâche (AGUILA 2013). Dans ces cas-là, en accord avec Aguila, « les musiques extra-européennes, livrées à l'écoute acousmatique – une écoute « aveugle », qui est délivrée des préoccupations ethnomusicologiques ». Au contraire, les citations dans *Poly-Musique* sont des extraits de musiques qui ont été préalablement soumises aux analyses paradigmatiques¹³⁷ pour trouver des points communs entre elles et aussi avec le jeu du musicien de tradition orale, afin de trouver dans la structure rythmique de toutes ces musiques des points en commun : la pulsation de référence.

III.1.1.3. Conclusions et travail pour le futur

Dans la musique du XX^e siècle, d'une manière générale les démarches compositionnelles qui ont intégré des éléments de musiques extra-européennes ont pour dénominateur commun face à ces musiques l'appropriation, la dé-contextualisation, et même la « dissection » et la réutilisation (qui implique l'adaptation de ces éléments à l'écriture) ; tout ceci au service des besoins du compositeur du système occidental. Notre approche cherche, au moins, à diminuer l'effet de ces démarches en essayant de coexister avec l'autre musique.

À travers les œuvres *Poly-Musiques* et *Les Mots du Tama* nous montrons que la composition d'un système musical formé de plusieurs systèmes musicaux où l'un d'entre eux n'a pas été créé par nous, est possible. Nous montrons que pour faire coexister un système

¹³⁷ Pour plus d'information sur ce type d'analyses voir : (Arom 1984).

étranger avec le nôtre, il est nécessaire de connaître les caractéristiques fondamentales de son fonctionnement, ce qui a été fait à partir des études d'Arom.

Nous montrons aussi, qu'il est possible que la « compréhension » et l'adaptation à la musique de « l'autre » se déploient dans les deux sens : le musicien de tradition orale a fait de la musique dans un nouveau contexte (il a adapté sa musique à la nôtre ; à sa manière, il a compris aussi notre langage, puisqu'il a été capable de jouer à l'intérieur de celui-ci), et nous, en pensant à lui, avons composé une partie électroacoustique en temps différé qui contient ce qui est nécessaire à ce musicien pour pouvoir jouer dessus (on parle des éléments structurels rythmiques de base de la musique d'Afrique centrale et de la pulsation de référence). Nous nous sommes ainsi adaptés au fonctionnement de l'autre musique. Il s'agit d'une écoute dans les deux sens : parfois, l'un des deux va faire silence pour écouter l'autre, parfois chacun va « parler » dans son langage en *solo*, mais les deux peuvent aussi coexister et jouer ensemble.

Notre approche propose la collaboration avec le musicien de l'autre musique. Ceci veut dire pour nous que le musicien qui joue l'œuvre sera aussi pour une part son créateur. Nous renonçons, en effet, au rôle du seul auteur de la musique dans la mesure où celle-ci a été produite par deux personnes. Vient alors une question : est-ce que c'est une œuvre de musique mixte ? Est-ce que c'est de la musique traditionnelle à l'intérieur d'un autre contexte ? Nous nous en remettons à la communauté du système de musique occidentale pour décider d'élargir ou non la notion du genre en question. Pour nous, nous considérons que c'est un *hybride*.

En bref, l'EM nous a permis de résoudre des problèmes « techniques » pour pouvoir intégrer un musicien de tradition orale dans des œuvres de musique mixte. Avec cet outil, nous proposons alors des réponses aux questions posées précédemment : comment donner des instructions au musicien de tradition orale pendant la performance ? Comment lui indiquer quoi et à quel moment jouer ? etc. De plus, l'extension des moyens d'écriture a amené aussi l'accroissement des éléments qui forment l'œuvre et ceci a eu à son tour des répercussions sur le langage musical.

Pour les travaux futurs nous chercherons à utiliser les applications *cuepointsStereo* et *ms.director* pour la création d'une œuvre pour orchestre et musicien de tradition orale soliste. Les caractéristiques de ces applications devraient permettre à un chef d'orchestre de signaler les entrées au musicien de tradition orale au moyen d'une pédale.

III.1.2. L'intégration des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale dans la musique occidentale de tradition écrite au moyen de l'EM.

Dans cette section nous décrivons et analysons les solutions que nous avons trouvées pour inclure des sons produits par les modes du jeu d'une musique de tradition orale dans une nouvelle composition écrite, à savoir *Inner sounds*, pour quatuor de guitares et ordinateur¹³⁸. Ceci implique d'intégrer un mode de jeu tiré d'une musique de tradition orale dans l'œuvre écrite. Il s'agit ici d'un battement de guitare utilisé dans le genre du *gusto calentano* du Mexique¹³⁹. Concrètement, nous présentons des solutions à la difficulté qui arrive quand le compositeur veut écrire une musique où il y a des sons produits à partir des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale. Dans ce cas, la complication est que si l'interprète ne connaît pas le mode de jeu qui produit le son souhaité par le compositeur, la musique restera injouable. Il y a aussi une autre difficulté à demander l'apprentissage des techniques étrangères à sa formation : le musicien de formation occidentale n'aura peut être pas assez de temps ou de disposition d'esprit pour apprendre une nouvelle technique instrumentale. Pourtant, les résultats de l'expérience 1 de cette recherche, *Inner sounds*, montrent que le musicien occidental est capable d'apprendre dans un *temps limité* un mode de jeu étranger quand celui-ci n'est pas très éloigné de la technique instrumentale occidentale.

III.1.2.1. Les procédés d'écriture

L'intégration de ce mode de jeu dans l'œuvre écrite a été réalisée grâce à la transmission d'un savoir-faire (l'exécution du mode de jeu) au guitariste de formation occidentale. Le savoir a été transmis à partir de tutoriels vidéo ; ceux-ci sont efficaces pour les deux raisons décrites ci-après.

La première est l'usage des *modèles d'apprentissage* par un maître de la tradition sur la vidéo. Le maître de tradition orale enseigne sa musique à partir des *modèles d'apprentissage*. Ces outils d'enseignement sont des versions « simplifiées » de la musique

¹³⁸ Pour écouter *Inner sounds* visiter : <http://www.sabinacovarrubias.com/inner-sounds.html>

¹³⁹ Pour plus d'information sur cette musique voir : (COVARRUBIAS 2010).

que le maître enseigne, ou parfois des « syllabes » ou des mots qui permettent de mémoriser des rythmes¹⁴⁰. Lors du processus d'enseignement le maître montre à l'apprenti débutant les versions plus simples de la musique, et en fonction de l'avancement, il présente de façon graduelle les versions plus élaborées (voir la figure 3.9). Pour filmer le maître qui enseigne la musique, il nous a été d'abord nécessaire de comprendre « sa méthode d'enseignement »¹⁴¹. Ainsi, à partir des séances avec le maître, nous avons saisi les différents *modèles d'apprentissage* qu'elle utilise pour enseigner le mode de jeu en question. Puis, hors du contexte et face aux caméras, nous lui avons demandé de montrer les différents *modèles d'apprentissage* dans un ordre précis et gradué : depuis le plus élémentaire, jusqu'aux versions les plus complexes. Les résultats de l'expérience 1 : *Inner sounds*, montrent qu'un maître de musique orale de la tradition du *gusto calentano* a réussi à enseigner à un guitariste professionnel de tradition écrite à jouer un mode de jeu, et ceci dans un *temps limité* à savoir: 20 minutes.



FIGURE 3.9 : Photographie du tutoriel vidéo où le maître montre à l'apprenti débutant les versions plus simples de la musique, et puis, de façon graduelle, les versions plus élaborées. Pour la vidéo complète regarder : <http://www.sabinacovarrubias.com/inner-sounds.html>

La deuxième raison se trouve dans les points communs entre le mode de jeu de la musique orale et la technique de jeu occidentale. Les résultats de l'expérience 1 signalent que l'apprentissage d'un mode de jeu tiré d'une musique orale dans un *temps limité* est possible

¹⁴⁰ Pour plus d'information sur la notion de *modèle d'apprentissage* voir : (LORTAT-JACOB 2007).

¹⁴¹ Nous avons réalisé une étude préalable à propos des méthodes d'enseignement dans le *gusto calentano*, pour plus d'information voir : (COVARRUBIAS 2010).

sous des conditions précises. Ainsi, l'efficacité d'un tutoriel vidéo de ce type est soumise aux conditions de base suivantes :

- L'instrument du maître est le même que celui de l'apprenti.
- L'apprenti est un musicien ayant une formation professionnelle occidentale.
- La formation de l'apprenti inclut un entraînement auditif qui lui permet d'imiter des rythmes et des enchaînements d'accords « à l'oreille ».
- La position de l'instrument et les mouvements requis par le maître sont très proches de ceux que maîtrise l'apprenti.

L'EM, à partir d'un tutoriel vidéo inclus dans la partition, permet au maître musicien de tradition orale de réaliser la transmission d'un savoir-faire, *id est* l'exécution d'un mode de jeu. Les procédés décrits plus haut sont une alternative pour intégrer dans la partition des timbres qui sont obtenus à partir d'un mode de jeu tiré d'une musique de tradition orale. Il existe un grand nombre d'œuvres où l'on demande au musicien de tradition écrite d'exécuter des techniques instrumentales tirées des musiques de tradition orale pour obtenir des timbres spécifiques.¹⁴² Ces tentatives vont de la transcription de sons jusqu'à la demande d'emploi de la technique nécessaire à l'écrit.

Nous voyons alors deux avantages à l'EM pour intégrer des modes de jeu dans les œuvres de musique écrite. Le premier avantage de l'alternative que nous proposons est de se passer de la transcription musicale. Comme certains ethnomusicologues, nous désapprouvons la transcription des éléments de la musique de tradition orale qui ne peuvent pas être saisis de manière correcte par le système d'écriture musical¹⁴³. La transmission du savoir-faire du mode de jeu peut remplacer le processus d'écriture des sons résultants de ce mode de jeu. Le deuxième avantage est que l'élément inclus dans l'œuvre, à savoir le mode de jeu, restera *polymorphe*, c'est-à-dire que le musicien qui apprend à exécuter ce mode de jeu, pourra jouer plusieurs versions du même ; d'autant plus que cette technique a un caractère polymorphe, le mode de jeu peut être joué différemment selon l'interprète.

III.2.2.2. Conclusion et travail pour le futur

La solution présentée ici pour intégrer des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale dans une œuvre de musique mixte ne s'oppose à, ni n'exclut les procédés

¹⁴² Pour plus d'information voir : (MASSE 2001, AGUILA 2013).

¹⁴³ Exemples d'articles qui démontrent la non pertinence de la transcription pour certains éléments tirés des musiques de tradition orale : (WILL 1999, SCALDAFERRI 2007).

utilisés jusqu'à aujourd'hui pour ces buts. Elle s'ajoute au corpus de ressources disponibles pour le compositeur. Pourtant les avantages montrent que la notation multimédia est indispensable pour permettre à un maître musicien de tradition orale de transmettre un savoir faire. Cependant, cette solution est encore limitée, car le musicien apprenti doit respecter des conditions spécifiques.

Une fois démontré que la transmission d'un mode de jeu est possible grâce à cette méthode, nous considérons pertinent d'approfondir pour le futur la réponse à la question que nous avons posée précédemment : comment réaliser la transmission de savoirs musicaux à partir des modèles d'apprentissage présentés par les maîtres de tradition orale au moyen des tutoriels vidéo ? Les réponses à cette question permettraient, dans le domaine de la composition musicale, l'intégration dans les œuvres d'un plus grand nombre de modes de jeu extra-européens.

III.1.3. La notation de l'expressivité liée aux genres de musique de tradition orale dans des œuvres écrites au moyen de l'EM

Dans cette section nous décrivons et analysons les solutions que nous avons trouvées pour inclure dans l'œuvre écrite des aspects d'expressivité et d'attitudes qui sont liées aux genres spécifiques de musiques de tradition orale¹⁴⁴. Concrètement, nous avons trouvé des réponses à la difficulté qui se présente quand un chanteur de formation professionnelle, sans expérience préalable dans l'interprétation de musique extra-européenne¹⁴⁵, se voit demander de chanter une musique nouvelle en rendant l'expressivité et les attitudes qui sont liées aux genres : blues, rap, *ranchero* et *bolero* du Mexique. Dans ce cas, le problème est que l'ensemble des attitudes ainsi que l'expressivité requise de l'interprète ne peuvent pas être décrits de manière précise au moyen des textes qui accompagnent la partition, à moins que ces documents ne soient très longs et impossibles à assimiler dans un *temps limité*.

¹⁴⁴ Selon Jacob, XX¹⁴⁴ un genre musical comporte sa propre expressivité, et en accord avec cette théorie, la musique peut tout autant objectiver des attitudes, des comportements ou des qualités, ainsi : la violence : par exemple le *Hard-Rock* ; la décontraction, marquée par un « swing » etc. C'est précisément ces attitudes, ou expressions qu'il nous intéresse d'intégrer dans une œuvre de musique écrite (LORTAT-JACOB 2010).

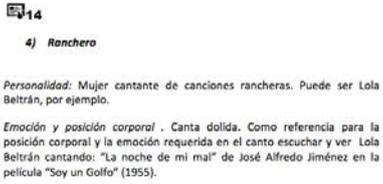
¹⁴⁵ Nous reprenons à Aguila sa définition de musique extra-européenne, pour plus d'information voir : (AGUILA 2013).

III.1.3.1. Les procédés d'écriture

Le type de notation qui s'est révélé efficace et que nous proposons pour inclure l'expressivité liée aux genres de musique populaire dans une œuvre écrite a consisté, *grosso modo*, à inclure dans la partition des références audiovisuelles de ces musiques pour familiariser l'interprète avec les attitudes, les gestes et l'expressivité en jeu. Les résultats de l'expérience 3, *Trastorno bipolar*¹⁴⁶, montrent qu'une soprano de formation occidentale, sans expérience préalable dans l'exécution des genres de musique populaire, est capable d'exécuter correctement une nouvelle œuvre où le compositeur lui demande de produire l'expressivité correspondant aux genres de musiques *ranchera* et *bolero* du Mexique, blues et rap. La partition de l'œuvre est un document multimédia qui contient des fichiers vidéo. Les films comportent des chansons des genres cités plus haut. Dans tous les cas, ils contiennent des chansons entières où on voit clairement le visage y compris la bouche du chanteur. Ces exemples audiovisuels permettent à la soprano de se familiariser avec les genres de musique populaire au point d'apprendre à les exécuter. Néanmoins, ce moyen a une limite : les genres de musique populaire en jeu doivent faire partie du contexte culturel de l'interprète. En effet, les résultats de l'expérience 3 suggèrent que l'origine socio-culturelle de l'interprète est *cruciale* : pour réussir l'interprétation correcte de l'œuvre, ces genres de musique doivent faire partie de son contexte culturel. C'est à dire qu'elle doit les avoir écoutés dans de nombreux événements tout au long de sa vie au Mexique. On prévoit en effet que si l'interprète n'a pas été préalablement familiarisé avec les genres de musique populaire, il lui aura été impossible de reproduire l'expressivité en jeu à partir des matériaux audiovisuels inclus dans la partition.

La méthode pour inclure l'expressivité tirée d'une musique de tradition orale dans une œuvre écrite pour voix peut se résumer comme suit, dans le tableau 3.2 :

¹⁴⁶ Pour plus d'information voir dans cette thèse la section : « III.3.3 Résultats ».

Étape	Exemple
<p>1.</p> <p>Choix du genre musical de tradition orale.</p>	<p>Genre choisi : Musique <i>Ranchera</i> du Mexique.</p>
<p>2.</p> <p>Production des matériaux audiovisuels qui contiennent un échantillon représentatif qui montre le genre. Les vidéos montrent une chanson complète, le visage, et spécialement la bouche du chanteur.</p>	 <p>Photographie de la vidéo incluse dans la partition :</p> <p>Chanson “La noche de mi mal”, de José Alfredo Jiménez, chanté par Lola Beltrán. Disponible sur :</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=4y0ly_0VEHs&</p>
<p>3.</p> <p>Présentation au chanteur d’une <i>émotion</i>. Dans ce cas, <i>émotion</i> signifie un ensemble d’éléments, par exemple une situation, un genre de musique populaire, un état psychologique, et une série d’attitudes.</p>	 <p>Extrait de la partition de <i>Trastorno bipolar</i> qui explique l’émotion « <i>ranchero</i> ».</p>
<p>4.</p> <p>Relation du genre musical avec l’émotion décrite antérieurement à partir d’un mot. Dans l’œuvre <i>Trastorno bipolar</i> le mot RANCHERO, est lié à la situation, dans ce cas le mot RANCHERO perd son sens original et acquiert la fonction d’un signe car il représente tout l’ensemble d’éléments décrits antérieurement.</p>	<p>Dans la partition <i>Trastorno bipolar</i> on explique que l’émotion décrite dans l’étape précédente, est représenté par le mot : « <i>ranchero</i> ».</p>
<p>5.</p> <p>Evocation de l’<i>émotion</i> à partir du nouveau signe. À chaque fois que l’interprète voit le mot RANCHERO, elle lui donnera son nouveau sens, elle se mettra dans l’<i>émotion</i> (état psychologique, circonstances, attitudes) pour chanter ainsi le passage de musique marqué par RANCHERO.</p>	 <p>Extrait de la partition de <i>Trastorno bipolar</i> ; passage à interpréter avec l’émotion RANCHERO, c’est à dire une attitude, un timbre, une technique, et un état émotionnel. Le mot RANCHERO est maintenant une notation d’expression.</p>

TABEAU 3.2 : Les étapes de la méthode pour inclure l’expressivité tirée d’une musique de tradition orale dans une œuvre écrite.

Pour l’exemple du tableau 3.2, nous voyons que, à chaque fois que l’interprète voit le mot RANCHERO, elle lui donnera son nouveau sens, elle se mettra dans l’*émotion*, *id est* état

psychologique, circonstances, attitudes, pour chanter ainsi le passage de musique marqué par RANCHERO.

Dans l'œuvre *Trastorno bipolar* il y a six *émotions* différentes qui sont demandés à l'interprète. À chaque fois que la soprano trouve le nom d'une *émotion* sur la partition elle interprète également dans le style du genre musical en question les attitudes et les états psychologiques correspondants à ce genre musical. Dans cette œuvre, le compositeur demande à la soprano des changements rapides et abrupts d'*émotions* ; c'est comme si elle se transformait plusieurs fois en des personnes différentes et que chaque personne chante selon son personnage. À chaque personnalité ou *état émotionnel* correspond un ensemble d'éléments : une situation, un genre de musique populaire, un état psychologique et une série d'attitudes. En fin de compte, cette musique s'écoute « comme si l'on changeait abruptement les stations d'une radio »¹⁴⁷ (voir un exemple de la partition dans la figure 3.10).

La figure 3.10 présente un extrait de la partition musicale de *Trastorno bipolar*. Elle est structurée en cinq sections distinctes, chacune avec ses propres indications de tempo, de genre musical et de dynamique. Les sections sont :

- Section 1 :** Tempo $\text{♩} = 120$, genre BLUES, dynamique *p*. Lyric : (wh)ere is_she?
- Section 2 :** Tempo $\text{♩} = 70$, genre RITUAL, indications "senza misura" et "voz nasal", dynamique *f*. Lyric : u - a - a - o
- Section 3 :** Tempo $\text{♩} = 120$, genre BLUES, dynamique *p*. Lyric : wor-king hard and long
- Section 4 :** Tempo $\text{♩} = 70$, genre RITUAL, indications "senza misura" et "voz nasal", dynamique *f*. Lyric : a - a - o
- Section 5 :** Tempo $\text{♩} = 87$, genre RANCHERO, dynamique *f*. Lyric : des - de que nos vi - mos en ei

FIGURE 3.10 : Extrait de la partition de *Trastorno bipolar* qui montre les changements abrupts de modes d'expression.

III.1.3.2 Conclusion et travail pour le futur

En ce qui concerne la composition musicale, l'EM est une ressource efficace pour faire savoir à l'interprète quelle est l'expressivité, *id est* l'ensemble d'attitudes et de gestes, souhaitée pour l'exécution de l'œuvre. En comparant avec les manières utilisées jusqu'ici pour demander une expressivité à l'interprète, à savoir les indications de caractère ou la description des émotions et des attitudes à partir des mots, nous remarquons que l'EM permet de transmettre l'information qui n'est pas exprimable au moyen du langage des mots écrits ; il s'agit des subtilités des états émotionnels, des gestes ou des attitudes. Ces informations sont transmissibles à partir des films. Une fois les images « d'un geste » ou « d'une attitude » transmises, le récepteur peut les imiter. C'est ainsi que ce qui est indescriptible par les mots peut être inclus dans une œuvre musicale. Il ne faut pas le décrire, ou le représenter par des

¹⁴⁷ Pour plus d'information voir la partition de l'œuvre dans la section « Annexes : I.3 »

signes, mais plutôt le montrer¹⁴⁸. La transmission d'information des affects, de l'expressivité, peut s'effectuer sans jamais passer par l'écriture sur papier. Bien que les manières de demander une expressivité à l'interprète dans le passé soient effectives, nous montrons que l'EM offre d'autres possibilités, lesquelles peuvent s'ajouter aux ressources déjà existantes. Pour le futur, nous trouvons adéquat de continuer des expériences-projets artistiques à propos de la transmission d'émotions, des attitudes et des gestes, pour des œuvres de musique instrumentale.

¹⁴⁸ Par exemple, la vidéo qui montre une émotion dans le regard d'une personne, peut nous donner une quantité très vaste d'information ; il s'agit de subtilités qui ne seront jamais saisissables ni par la langue des mots, ni par l'écriture musicale, et qui pourtant, seront transmissibles à partir des films.

III.2. L'intégration d'éléments musicaux dans les œuvres au moyen de l'EM ; les avantages et les procédés d'écriture

Dans cette section nous abordons les avantages de l'EM pour noter des éléments divers. Nous montrons que, en général, par rapport à l'écriture « sur papier », ou écriture fixe, l'EM manifeste une précision supérieure pour conserver et transmettre l'information du compositeur à l'interprète. De plus, comparativement à l'écriture sur papier, nous montrons que l'EM favorise un apprentissage de l'œuvre plus rapide. Pour chaque élément abordé, (le timbre, les modes de jeu, les techniques vocales, une langue tonale, les instructions pour l'usage du software contenu dans l'œuvre et la synchronisation des musiciens avec des enregistrements audio) nous présentons les procédés d'écriture qui se sont révélés les plus efficaces, leurs avantages, ainsi que nos conclusions et les travaux pour le futur que nous estimons pertinents.

III.2.1. La notation du timbre dans la composition musicale au moyen de l'EM

Dans cette section nous décrivons et analysons les solutions que nous avons trouvées pour transmettre l'information concernant le timbre à l'interprète et pour que le transfert de cette information soit réalisé dans un *temps limité*. Concrètement, nous exposons comment résoudre la difficulté qui se présente quand le compositeur souhaite que l'interprète exécute de nouveaux timbres à partir de l'emploi de nouveaux modes de jeu. Dans ce cas, la complication est que les moyens d'écriture utilisés par les compositeurs jusqu'à aujourd'hui, à savoir le système d'écriture musicale ainsi que les textes accompagnés de diagrammes, ne permettent pas de montrer, décrire ou représenter de manière précise le timbre souhaité par le compositeur. Même si la notation des modes de jeu sur la partition permet au compositeur de travailler la question du timbre, cette option se révèle limitée quand il s'agit des partitions imprimées sur papier.

III.2.1.1. Les procédés d'écriture

Les résultats des expériences 2 *La voz de Nanguí* et 6 *Cantos de viento* de cette recherche, apportent des solutions aux difficultés décrites au début de cette section. De façon générale, ces options démontrent que le compositeur peut noter le timbre grâce à l'écriture

multimédia de manière beaucoup plus précise que dans la notation sur papier. De la même façon, ce type d'écriture permet aussi la transmission de l'information, du compositeur à l'interprète, de manière considérablement plus rapide. Face à la question : comment noter le timbre dans la composition musicale? Nous trouvons que, même si la notation du timbre peut être réussie au moyen de l'écriture musicale sur papier, l'utilisation de l'EM pour sa notation offre de nombreux avantages. C'est ainsi que, dans le cadre de la composition musicale, pour noter le timbre et puis transmettre cette information de manière rapide et précise à l'interprète nous montrons que l'EM permet cette notation du timbre à partir des procédés décrits ci-après.

III.2.1.1.1. La notation d'un mode de jeu

Les résultats de l'expérience 6 de cette recherche¹⁴⁹ montrent que la notation du timbre peut être réalisée à partir de l'EM. Ce type d'écriture permet de saisir et ultérieurement de transmettre à l'interprète le savoir-faire nécessaire à l'exécution d'un mode de jeu. La transmission de ce savoir-faire à l'interprète lui permet d'effectuer le mode de jeu qui est nécessaire pour obtenir le timbre demandé par le compositeur. C'est ainsi que l'enseignement d'un mode de jeu au moyen de l'écriture multimédia est une façon de noter le timbre.

Les modes de jeu, qu'ils soient nouveaux ou tirés d'une musique de tradition orale, peuvent être transmis à l'interprète à partir de tutoriels vidéo intégrés à la partition.

En ce qui concerne la notation de timbres obtenus à partir des nouveaux modes de jeu, elle peut se faire aussi à partir de l'inclusion de tutoriels vidéo dans la partition musicale¹⁵⁰. L'efficacité de cette méthode a été démontrée par l'expérience 6 de cette recherche et décrite dans la section des résultats où l'on rapporte qu'un musicien de flûte à bec de tradition occidentale a été capable d'apprendre une nouvelle œuvre de musique mixte (composition *Cantos de viento*) contenant 14 nouveaux modes de jeu, chacun associé à un timbre à la fois nouveau et différent.

¹⁴⁹ Pour plus d'information voir la section : « II.6.3 Résultats. »

¹⁵⁰ Pour regarder les caractéristiques détaillées sur ces tutoriels voir dans les annexes de cette thèse « Annexe 2.2 », Article : « Audiovisual tutorials as elements of a mixed-electroacoustic work. The case of “*Cantos de viento*”, a work for alto recorder and computer.»

III.2.1.1.2. L'imitation d'un échantillon d'audio du son vocal

Par rapport à la question « Comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a des timbres qu'il a lui-même inventés et puis les transmettre de manière rapide à l'interprète? », les résultats de l'expérience 2, *La voz de Nangui*, montrent que, dans le cadre de la composition musicale, la notation du timbre dans la partition peut être effectuée à partir de l'inclusion des échantillons audio dont la finalité est d'être imités. Plus spécifiquement, les résultats de l'expérience 2 montrent qu'une chanteuse soprano professionnelle de formation occidentale a été capable d'imiter 8 sons vocaux, émis à partir de techniques vocales différentes (cris d'animaux imaginaires)¹⁵¹. Dans la partition *La voz de Nangui*, les sons à imiter sont aussi émis par une voix de femme (celle du compositeur). Ces sons sont décrits au moyen des analogies et des métaphores et sont aussi représentés par de nouveaux signes ; cependant, en comparaison avec la seule notation sur papier, l'EM utilisée dans cette œuvre permet non seulement d'éliminer des ambiguïtés par rapport au timbre à obtenir, mais aussi de donner le son qui doit être imité ; le fichier audio qui est incorporé à la partition est à la fois une référence auditive qui est utile à l'interprète et le son à imiter et à produire. Sans la présence du fichier audio inclus dans la partition, la production de ces sons n'aurait pas pu être possible, car il est impossible de les décrire au moyen de mots, ou de les représenter au moyen d'images (voir dans la figure 3.11 la représentation des sons vocaux à être imités).

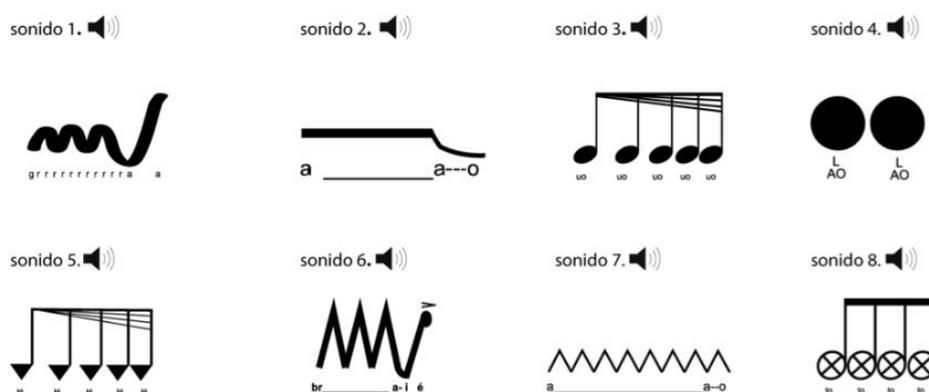


FIGURE 3.11 : Extrait de la partition *La voz de Nangui*, qui montre la représentation des sons vocaux inclus dans l'œuvre. Chacun des signes est accompagné d'un fichier audio à imiter.

¹⁵¹ Les 8 sons vocaux à imiter sont disponibles sur: <http://www.sabinacovarrubias.com/la-voz-de-nangui.html>

Cette technique est valable uniquement pour l'imitation de sons vocaux. Elle est utile quand les timbres obtenus par l'interprète doivent correspondre rigoureusement aux timbres que le compositeur a conçus.

III.2.1.1.3. La variation de sons à partir d'un son de référence

Par rapport à la question abordée antérieurement « Comment le compositeur peut-il écrire une musique où il y a des timbres que lui-même a inventés et les transmettre de manière rapide à l'interprète? », les résultats des expériences 2, *La voz de Nanguí*, attestent qu'une soprano, non seulement a été capable d'imiter des sons vocaux contenus dans des enregistrements inclus dans la partition, mais aussi de réussir à varier les sons qu'elle a appris à imiter. La méthode la plus efficace pour réussir est la suivante : **1.** la chanteuse apprend à exécuter un nouveau timbre en imitant le fichier audio d'un son vocal ; **2.** elle associe le son appris à un nouveau signe graphique (voir la figure 3.12 a) ; **3.** la cantatrice varie la hauteur et la durée du son par rapport aux modifications du signe, par exemple, un élargissement du signe implique une durée plus longue du son par rapport au son de référence (voir la figure 3.12 b). Le placement du signe plus ou moins haut implique une variation du paramètre de la hauteur (figure 3.13).

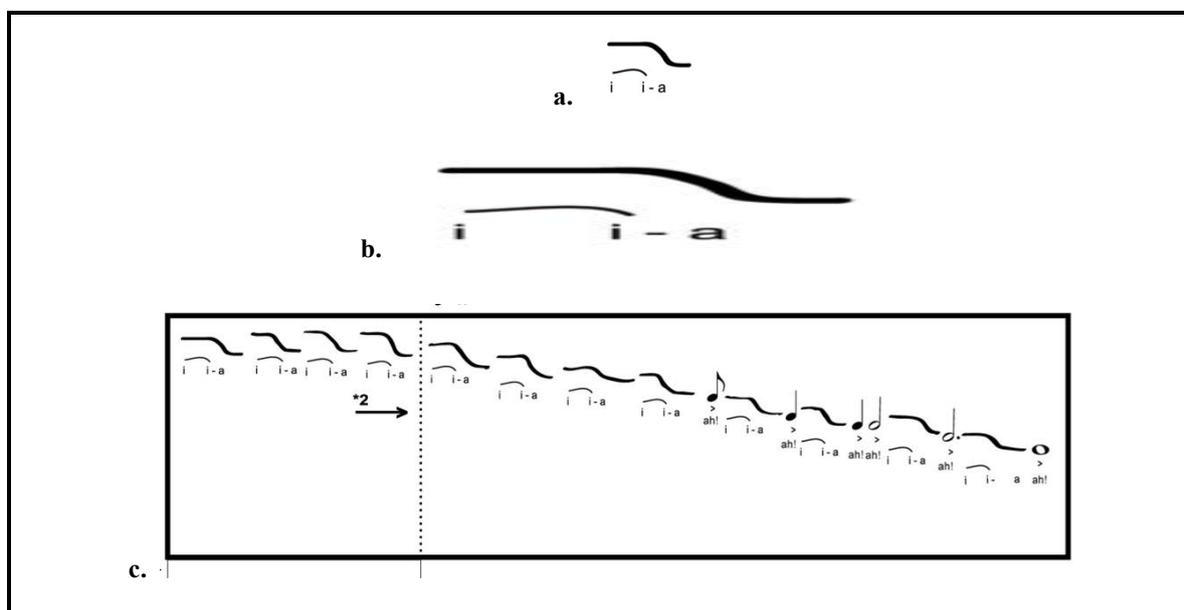


FIGURE 3.12 : **a.** Exemple d'un signe ; l'interprète associe le son appris par imitation à ce nouveau signe graphique. **b.** Une modification de longueur du signe implique une augmentation de la durée du son original. **c.** Extrait de la partition *Trastorno bipolar* ; une modification dans la position du signe dans l'axe vertical implique une variation de la hauteur.

Un changement de ce procédé a été testé de même dans l'expérience 1, *Inner sounds*, où le guitariste a pu modifier « le mode de jeu », représenté par un signe dans la figure 2.13 a, et par conséquent le timbre qu'il a appris au moyen d'un tutoriel vidéo à partir de la modification du signe (voir la figure 2.13 b).

FIGURE 3.13 : **a.** Le signe qui représente le mode de jeu du battement du *gusto calentano* appris au moyen d'un tutoriel vidéo. **b.** Extrait de la partition d'*Inner sounds* ; modifications du son appris au moyen de l'écriture multimédia : demi cycle, changement d'accord et élargissement.

La même méthode a été également efficace dans l'expérience 6, *Cantos de viento*, où le flutiste modifie les sons qu'il a appris au moyen des tutoriels vidéo en fonction des variations du signe graphique.

Il est aussi possible d'effectuer des techniques de chant des musiques « populaires » à partir d'un son de référence et ensuite modifier le son imité. Les résultats de l'expérience 3, *Trastorno bipolar*, montrent qu'une soprano a été capable d'exécuter des techniques vocales de musiques blues, *bolero*, *ranchero* du Mexique, et rap en prenant comme références des enregistrements de pièces de ces genres. La soprano, a été capable de les exécuter correctement et, après avoir écouté les références audio contenues dans la partition, modifier les sons de référence. Les étapes de la méthode efficace pour réussir sont : **1.** demander à la soprano d'écouter les enregistrements inclus dans la partition, ces fichiers audio contiennent des extraits des genres de musique qui sont chantés avec des techniques de chant extra-européennes ; **2.** écrire sur la partition, en manière d'indication, le genre que contient la technique de chant désirée sur un passage différente de la musique originale.

Les résultats de l'expérience 3 démontrent que cette méthode est efficace seulement si la chanteuse a été avant familiarisée avec les genres de musique qu'on va lui demander de

chanter ; ceci suppose qu'elle ait écouté ces genres de façon à pouvoir les reconnaître. Ils peuvent faire partie de sa culture, ou de son environnement social.

III.2.1.1.4. La vérification de l'exécution par comparaison avec un son de référence

Sur la question « Comment écrire de nouveaux timbres et transmettre cette information à l'interprète ? », les résultats de l'expérience 6, *Cantos de viento*, révèlent l'utilité et la pertinence d'inclure des « exemples sonores »¹⁵² servant à l'interprète à comparer le résultat sonore avec le son souhaité et demandé par le compositeur. C'est grâce à ces fichiers que l'interprète a exécuté correctement les sons qui lui ont été demandés dans la partition, et ceci dans un *temps limité*.

L'inclusion de ces exemples, ou références sonores, a lieu quand le compositeur veut obtenir une sonorité instrumentale nouvelle, c'est-à-dire inconnue de la communauté des musiciens occidentaux. Les fichiers des sons de référence sont des exemples : ils peuvent soutenir les tutoriels vidéo ou les textes qui expliquent comment obtenir le son en question ; ils n'ont pas pour but d'être imités, mais d'être utilisés pour comparer à l'oreille l'exécution de l'interprète avec le son souhaité par le compositeur.

L'avantage d'inclure ces exemples sonores dans la partition est de diminuer l'ambiguïté sur ce que veut le compositeur.

III.2.1.1.5. Un guide pour un musicien de tradition extra-européenne.

Pour la question « Comment inclure des timbres obtenus à partir des modes de jeu des musiques et des instruments extra-européens? », les résultats des expériences 4 et 5 (œuvres *Poly-Musique* et *Les mots du Tama*, respectivement) démontrent qu'inclure l'exécution d'un musicien de tradition orale qui joue de son propre instrument dans l'œuvre entraîne l'intégration d'un grand nombre de timbres présents dans le système musical du musicien dans cette œuvre. Les enjeux présents lors de l'intégration de ce musicien dans une œuvre de tradition occidentale sont traités en détail dans la section III.1.1. de cette recherche. Nous

¹⁵² Les exemples audio sont inclus dans tutoriels vidéo disponibles sur : <http://www.sabinacovarrubias.com/cantos-de-viento.html>

nous contentons ici de reporter que, par rapport à la notion du timbre, il est pertinent d'intégrer un musicien de tradition orale quand le compositeur veut inclure des instruments, des timbres ou des modes de jeu qui ne peuvent pas être joués ou produits par les musiciens de tradition occidentale. Les résultats des expériences 4 et 5 pointent qu'un musicien de tradition orale (griot du Sénégal) a été capable de jouer des œuvres de musique électroacoustique. Dans ces deux œuvres le musicien a utilisé un grand nombre de modes de jeu sur le tambour *tama*. Les timbres obtenus dans l'œuvre *Les mots du Tama* sont le résultat de l'addition de ces nombreux modes de jeu apportés par lui, et des traitements faits par l'ordinateur, tels que des traitements de filtres, de la synthèse granulaire, et de la ligne en retard.

Les exécutions du musicien de tradition orale ont été rendues possibles par l'écriture multimédia. La partition multimédia a servi de guide au musicien pour apprendre l'œuvre. Cette ressource a permis au musicien de jouer dans un contexte différent de celui de sa tradition ; il a pu ainsi apporter les timbres de son système musical à l'intérieur de notre musique.

Intégrer un musicien de tradition orale pour inclure les timbres de sa tradition dans la musique occidentale présente des avantages ; plus d'avantages que de transcrire la musique de tradition orale dans l'écriture occidentale, ou de faire jouer les techniques « compliquées » d'autres traditions aux musiciens occidentaux. En ce qui concerne le timbre, nous pouvons prévoir qu'un musicien de tradition écrite ne pourra jamais maîtriser en peu de temps autant de modes de jeu que le maître musicien de tradition orale.

III.2.1.2. Conclusions et travail pour le futur

Dans le cadre de la composition musicale pour la notation du timbre au moyen de l'EM, nous montrons que les avantages d'adopter des moyens d'écriture au-delà de la notation sur papier sont nombreux. Nous observons que les alternatives apportées ne déplacent pas l'écriture musicale ni ne s'opposent à l'utilisation du système d'écriture musicale occidentale; bien au contraire toutes ces alternatives, peuvent coexister avec ce système de notation en l'enrichissant. Dans tous les cas, les documents d'EM ont été utilisés pendant l'apprentissage de l'œuvre. En ce qui concerne le timbre, ils ont eu le rôle soit de simplifier, soit de rendre possible le processus d'apprentissage de l'œuvre. Aucun de ces

documents multimédia n'a été utilisé en temps réel pendant la performance de l'œuvre. Pour des travaux futurs, il reste encore à répondre à la question « Comment écrire une œuvre au moyen de l'EM où cette écriture puisse agir sur le timbre pendant l'exécution de l'œuvre? ».

III.2.2. La notation de nouveaux modes de jeu au moyen de l'EM

Dans cette section nous décrivons et analysons les solutions que nous avons trouvées pour intégrer de nouveaux modes de jeu dans une partition musicale et que l'œuvre puisse être apprise de manière correcte dans un *temps limité*.

Concrètement, nous avons trouvé des réponses à la difficulté qui se présente quand le compositeur veut intégrer dans l'œuvre des timbres produits à partir des nouveaux modes de jeu qu'il a lui-même inventés. Dans ce cas, le problème est que les mouvements nécessaires pour produire le mode de jeu ne peuvent pas être décrits ou démontrés de manière précise au moyen des textes et des images qui accompagnent la partition. Cela peut être par exemple le cas d'un mouvement subtil de doigts ou de la langue pour jouer un instrument. Supposons que nous voulions transmettre à l'interprète l'information nécessaire à appliquer un nouveau mode de jeu sur un instrument. Il s'agit en fait, de lui enseigner à jouer, de lui montrer comment réaliser des mouvements pour jouer d'un instrument. Pour ce cas, la représentation sur papier faite à partir des images n'est pas adéquate à moins que le mouvement à représenter soit « simple ». Il y a des aspects du mouvement qui ne sont pas saisissables par une image fixe. Le premier aspect qui échappe à l'image fixe est la dimension temporelle : un dessin représente un point dans le temps, alors qu'un mouvement se déroule dans le temps. Le deuxième aspect qui échappe à l'image fixe est celui de la direction et celui de la force. En effet, un mouvement est un vecteur qui est composé de direction, de sens et de vitesse. Même si les diagrammes comportent des flèches qui représentent les directions et le sens, il manquerait encore l'information concernant la vitesse y compris toutes les variations de ce paramètre pendant une trajectoire déterminée, c'est-à-dire l'accélération. En outre, la description de mouvements précis au moyen de mots a également un inconvénient important : imaginez-vous par exemple, décrivant par des mots les mouvements du poignet et des doigts, y compris la position du bras, pour jouer une note avec vibrato sur un violon, ou comment réaliser la frappe sur le *tama* d'Afrique. Il n'y a pas besoin de montrer par des exemples que le résultat sera un texte trop long, chargé, et qui donnera lieu à des ambiguïtés, car la langue parlée ne pourra pas non plus décrire avec précision la synchronisation d'évènements simultanés ni la séquence de centaines d'actions également simultanées qui sont en train

d'évoluer à chaque seconde. De même, un contretemps se présente dans le cas où le « mode d'emploi » qui accompagne la partition ne peut pas être assimilé par l'interprète dans un *temps limité*.

III.2.2.1. Les procédés d'écriture

Des nouveaux modes de jeu de la flûte à bec ont été transmis à l'interprète au moyen de tutoriels vidéo. Ces vidéos reproduisent un scénario du type « cours de musique individuelle » où un professeur enseigne à exécuter les modes de jeu. C'est le compositeur qui adopte le rôle de professeur pour expliquer comment exécuter les techniques instrumentales. Les vidéos comportent des explications, des démonstrations et des exemples des timbres obtenus à partir des nouvelles techniques.

Les tutoriels vidéo qui ont été efficaces pour enseigner à exécuter des nouveaux modes de jeu comportent les éléments suivants :

1. Mise en scène du type « cours d'instrument individuel » où le professeur se trouve en face de l'étudiant. La prise d'image se fait du point de vue de l'étudiant (voir la figure 3.14.).



FIGURE 3.14 : Photographie d'un tutoriel vidéo inclus dans la partition *Cantos de Viento* ; prise d'image du point de vue de l'étudiant.

2. Démonstration des mouvements et des positions à partir de perspectives différentes et au ralenti (voir la figure 3.15). La vidéo permet de montrer la position et les mouvements à partir de points de vue et de vitesse variées pour permettre à l'apprenti de mieux les imiter.



FIGURE 3.15 : Photographies des tutoriels vidéo inclus dans la partition de *Cantos de viento*. Démonstration des mouvements et des positions à partir de perspectives différentes et au ralenti.

3. Commentaires explicatifs (audio) qui accompagnent les démonstrations des mouvements. Les commentaires complètent les images ; ils peuvent être par exemple des indications sur la tension musculaire nécessaire à la réussite d'un mouvement, etc.
4. Affichage synchronisé des modes de jeu et des sons produits qui montre quels mouvements et positions produisent quels sons.
5. Une synchronisation multiple des éléments animés et sonores (voir la figure 3.16).

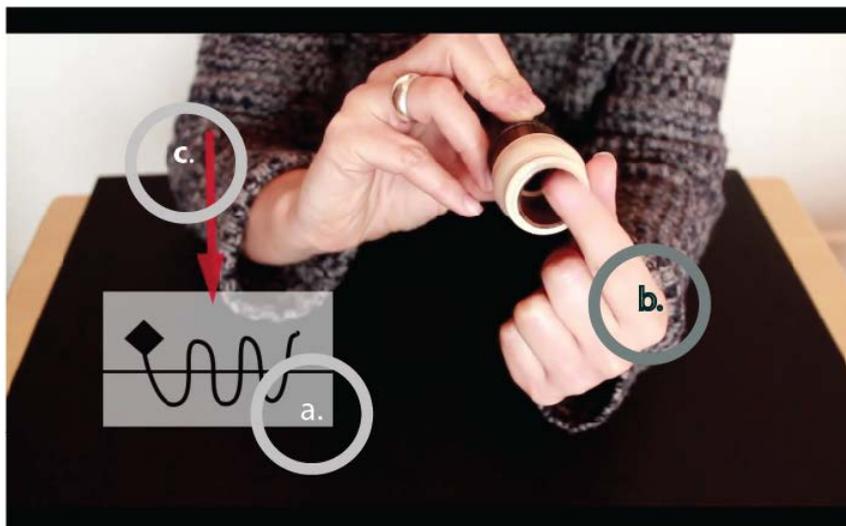


FIGURE 3.16 : Photographie d'un tutoriel vidéo inclus dans la partition de *Cantos de Viento*. Synchronisation multiple des éléments animés et sonores : a. « signe qui représente le son demandé », b. « position et mouvements du corps », c. « tête de lecture audio sur le signe graphique » (flèche) et c. « timbre produit ».

Nous présentons ci-après les bases de la procédure employée pour demander à l'interprète d'exécuter les nouveaux modes de jeu dans l'œuvre.

- 1) Présentation d'un nouveau signe à l'interprète (voir la figure 3.17).

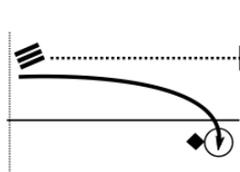


FIGURE 3.17 : Présentation d'un nouveau signe à l'interprète dans la partition de *Cantos de viento*.

- 2) Demande à l'interprète d'appuyer sur le bouton «  », qui se trouve au-dessus de ce signe ou à côté, pour être conduit sur la vidéo correspondant à ce signe. Un exemple est présenté dans la figure 3.18.

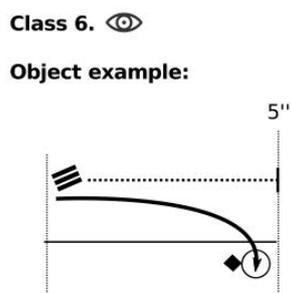


FIGURE 3.18 : Extrait de la partition *Cantos de viento*. Le signe qui représente le mode de jeu est présenté au-dessous du bouton qui permet d'afficher le tutoriel vidéo correspondant.

- 3) Présentation à l'interprète de la vidéo qui lui enseigne à jouer le mode de jeu lié à ce signe (voir la figure 3.19).



FIGURE 3.19 : Photographie du tutoriel vidéo qui enseigne à exécuter le mode de jeu. Le signe qui représente le mode de jeu est affiché aussi sur la vidéo.

- 4) Répéter les pas antérieurs jusqu'à ce que tous les signes inclus dans la partition aient été présentés.
- 5) Lire la partition. Une fois que les modes de jeu associés aux signes ont été tous appris, le musicien pourra jouer l'œuvre. Nous montrons ci-dessous le signe dans le contexte de la partition (figure 3.20).

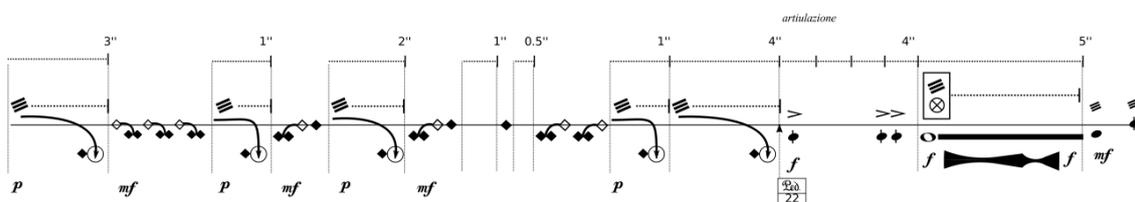


FIGURE 3.20 : Extrait de la partition *Cantos de viento*. Passage où apparaît le signe qui représente le mode de jeu présenté dans les figures 3.18 et 3.19.

Les résultats de l'expérience 6 de cette recherche, *Cantos de viento*, démontrent que grâce à l'écriture multimédia, un flûtiste professionnel est capable d'exécuter correctement 14 nouveaux modes de jeu inventés par le compositeur sur la flûte à bec. Le flûtiste reproduit avec exactitude tous les mouvements demandés par le compositeur. Dans cette pièce n'est utilisée que l'embouchure d'une flûte alto et tous les modes de jeu sont appliqués sur cette partie de la flûte. Les mouvements employés dans les modes de jeu impliquent de nombreux et très subtils déplacements des doigts ainsi que des emplacements très précis des mains et des poignets. Un autre avantage de l'EM apparaît dans les résultats de la même expérience : il

s'agit de l'optimisation du temps pendant l'apprentissage de l'œuvre. Le musicien a investi un total de 5 h 20 min pour apprendre cette œuvre afin de l'exécuter dans le concert de création.

III.2.2.2. Conclusions et travail pour le futur

La notation d'un mode de jeu peut se faire à partir de la transmission d'un savoir-faire, dans ce cas l'exécution du mode de jeu. L'inclusion de nouveaux modes de jeu dans l'œuvre musicale peut être réalisée à partir de l'intégration de tutoriels vidéo, réalisés par le compositeur, dans la partition musicale. Ces vidéos permettent à l'interprète d'apprendre correctement des mouvements et des déplacements de doigts ainsi que les emplacements très précis de la bouche, des mains et des poignets. Les tutoriels ont aussi permis l'obtention de timbres demandés par le compositeur à partir des modes de jeu enseignés. Ces vidéos offrent de nombreux avantages sur l'écriture en papier ; par exemple elles favorisent la rapidité d'apprentissage et diminuent les ambiguïtés dues au fait que l'on montre de manière simultanée plusieurs dimensions d'un mouvement, à savoir l'évolution de l'évènement dans le temps, la direction d'une trajectoire, la force, la vitesse, la profondeur du champ spatial, le son produit par le mouvement et le signe représentant le son produit.

Les tutoriels vidéo peuvent être un support auxiliaire quand ils simplifient pour l'interprète la tâche d'apprendre un nouveau mode de jeu « non complexe » qui est enseignable au moyen d'un document sur papier, et ils sont indispensables pour enseigner à exécuter des modes de jeu « complexes » qui ne peuvent pas être décrits au moyen de textes en paroles et d'images fixes.

Pour un travail futur, nous considérons pertinent le développement d'outils qui facilitent pour les compositeurs la tâche de création et l'intégration de tutoriels vidéo dans les partitions. Bien que nous ayons développé un outil (logiciel) qui permet l'incrustation des *hyperlinks* contenant les tutoriels dans une partition écrite, le compositeur peut encore avoir besoin d'un outil qui le guide dans la création des tutoriels, dès la construction de leur structure jusqu'à leur édition. Il est nécessaire aussi de travailler d'une manière approfondie sur les stratégies pédagogiques d'enseignement des instruments au moyen des vidéos : notamment sur les difficultés occasionnées par le manque de retour lors de l'apprentissage par vidéo. Sans retour, la vidéo ne peut pas à elle seule corriger des erreurs ou répondre aux questions de l'apprenti.

III.2.3. La notation de nouvelles techniques vocales au moyen de l'EM

Dans cette section nous décrivons et analysons les solutions que nous avons trouvées pour que le compositeur puisse intégrer des techniques vocales et des timbres vocaux que lui-même a inventés. Concrètement, nous avons trouvé des réponses à la question qui se présente quand les textes imprimés sur les documents qui accompagnent la partition sont insuffisants pour décrire le timbre souhaité par le compositeur, de même que la technique vocale en termes d'action. Dans ce cas, la question est que les mots et les images fixées ne permettent pas de montrer ou de décrire de manière précise le nouveau timbre que le compositeur demande à l'interprète de produire, de même que la description précise de la technique vocale en jeu pour produire le timbre souhaité.

III.2.3.1. Les procédés d'écriture

Les résultats de l'expérience 2 *La voz de Nangi*, apportent des réponses pour intégrer à l'œuvre des nouveaux timbres obtenus à partir des nouvelles techniques vocales. Nous présentons deux alternatives, lesquelles permettent au compositeur d'intégrer ces éléments dans l'œuvre musicale grâce à l'EM. Les résultats ces expériences montrent de même que ce type d'écriture permet la transmission de l'information du compositeur à l'interprète dans une période de temps limitée ; même si ceci peut être obtenu au moyen de l'écriture musicale sur papier, l'utilisation de l'EM apporte des avantages par rapport à la première. Nous présentons ci-après les deux alternatives pour intégrer des techniques vocales extra-européennes qui ont été efficaces dans notre contexte expérimental.

III.2.3.1.1. L'imitation des nouveaux sons de référence.

Bien que l'imitation des sons de référence soit une pratique déjà utilisée, à notre connaissance, jusqu'à aujourd'hui dans la musique écrite cette pratique a été limitée à l'imitation des sons préalablement connus par l'interprète ; par exemple, instruments, cris d'animaux, sons électroniques, éructations, gémissements, etc. L'intégration des fichiers audio dans la partition permet de demander à l'interprète d'imiter de nouveaux sons jamais entendus auparavant. Les résultats de l'expérience 2, *La voz de Nangui*, montrent qu'une cantatrice professionnelle de formation occidentale est capable d'apprendre à exécuter huit

nouvelles techniques vocales au moyen de l'imitation des fichiers audio contenus dans la partition. Ces fichiers contiennent l'enregistrement d'une autre voix féminine qui imite « des cris d'animaux imaginaires ». La soprano a été capable d'apprendre à exécuter ces nouveaux modes d'émission vocale dans un *temps limité*. Pour mener ceci à bien, nous avons demandé à l'interprète, dans la partition multimédia de l'œuvre, les actions dans l'ordre suivant :

1. Nous présentons un nouveau signe graphique.
2. Nous montrons le son qui est associé à ce signe. Cet enregistrement peut commencer à jouer, par exemple, en appuyant sur un bouton placé en dessous du signe. On demande à l'interprète d'associer le son avec le signe.
3. Nous demandons à l'interprète d'apprendre à imiter le son.
4. Une fois qu'elle a été capable d'imiter le son, nous lui demandons de lire une partition sur papier et, en même temps, nous demandons à la soprano d'exécuter le son appris à chaque fois que le signe apparaît.

Nous voyons que cette méthode comporte deux parties. On demande à l'interprète, dans un premier temps, de passer par une phase d'apprentissage et, dans un deuxième temps, par une phase d'application des savoirs acquis dans la première phase. Dans cette méthode l'EM est utilisée seulement dans la première phase, *id est* pendant l'apprentissage de l'œuvre, mais pas lors de la performance sur scène.

Il nous semble pertinent d'analyser le fait que la soprano soit capable de maîtriser de nouvelles techniques vocales à partir des imitations d'un timbre vocal sans recevoir aucune instruction ni indication à propos de comment réaliser ces nouvelles techniques. Nous ne lui avons donné des instructions de mouvement ni à l'écrit ni en vidéo, non plus que la position de la langue, des lèvres, l'ouverture de la bouche, etc. Ces résultats nous permettent de dire que si la notation du timbre peut être réussie à partir de la notation des modes de jeu,¹⁵³ alors la production d'un timbre spécifique inclut l'emploi de la technique qui lui est indissociable. Cela suppose que réussir à produire un timbre au moyen de l'imitation peut comporter l'acquisition d'un savoir-faire qui est l'emploi d'une technique spécifique. Ici, nous voyons que ce principe s'applique au timbre et aux techniques vocales, c'est-à-dire que réussir à imiter un timbre vocal spécifique permet aussi d'employer la technique vocale qui est indissociable de ce timbre. C'est ainsi qu'intégrer une nouvelle technique vocale dans une

¹⁵³ Ceci a été proposé par Traube (TRAUBE 2015) et confirmé par les résultats de l'expérience 6. *Cantos de viento* de cette recherche.

partition peut se faire en incluant un son vocal de référence enregistré, lequel devra être imité. Si le son vocal est bien imité, le chanteur arrivera aussi à bien maîtriser la technique vocale associée au timbre.

III.2.3.1.2. La variation des sons de référence

Une façon d'intégrer des techniques vocales extra-européennes dans la composition musicale consiste à demander à l'interprète d'effectuer la variation des sons de référence enregistrés et contenus dans la partition.

Dans cette section, nous présentons la méthode qui s'est révélée efficace pour intégrer des techniques vocales extra-européennes dans une composition musicale. Cette méthode, qui inclut de l'EM dans une partition, apporte une solution aux problèmes qui surgissent quand les œuvres contiennent des passages qui exigent de l'interprète la maîtrise d'une technique vocale extra-européenne. Les résultats de l'expérience 3 : *Trastorno bipolar* montrent qu'une chanteuse professionnelle de formation occidentale est capable d'exécuter des techniques vocales propres aux genres *bolero*, musique *ranchera* du Mexique, rap, et blues type gospel à l'intérieur d'une nouvelle œuvre sans avoir d'expérience préalable dans l'exécution de ces techniques. En outre, elle est capable d'apprendre l'œuvre dans un *temps limité*. La méthode employée pour intégrer ces techniques dans l'œuvre a été la suivante :

1. Nous demandons à l'interprète d'écouter des fichiers audio contenant des chansons entières de ces genres musicaux.
2. Nous présentons à l'interprète un texte et une série de photographies qui décrivent une « situation théâtrale » ainsi que l'état émotionnel associé à chaque genre musical. Ces textes et photographies rendent clair que chaque genre musical est associé à un état émotionnel et qu'il est indispensable de l'éprouver pour chanter ce genre de musique.
3. Nous présentons sur la partition l'indication « genre musical x », par exemple « *bolero* », « *ranchero* », etc... au-dessus d'un passage musical, afin que ceci soit chanté avec la technique associée à ce genre ainsi qu'avec l'expressivité et les éléments théâtraux associés à ce genre.

Cette méthode s'est révélée efficace à condition que la cantatrice ait été « culturellement » familiarisée avec les genres musicaux en question, c'est-à-dire qu'elle ait été capable de les reconnaître (de dire de quel genre il s'agit quand elle l'écoute) puisqu'elle a

déjà entendu ces musiques dans son propre environnement culturel, par exemple dans des fêtes, à la TV, au cinéma, lors d'évènements sociaux, etc., et que les timbres résultants des techniques de voix employées dans les genres soient susceptibles d'être imités à l'oreille par la soprano.

En considérant les résultats de l'expérience et les conditions décrites, nous supposons que la méthode décrite ici est uniquement valable si les techniques de voix ne sont pas « très éloignées » des techniques vocales employées dans la musique occidentale écrite. C'est à dire, qu'il ne s'agit pas de modes d'émission vocale où le placement des lèvres, de la langue ou la forme de la bouche ou du canal vocal soient distincts. Nous supposons par exemple, que si on lui avait demandé de chanter sous la technique du chant diphonique de Mongolie, cette méthode n'aurait pas eu le même succès à cause des grandes différences de placement et des mouvements de l'appareil vocal par rapport à la technique de chant occidental.

III.2.3.2. Conclusions et travail pour le futur

Dans le cadre de la composition musicale, pour ce qui est de l'intégration des nouvelles techniques vocales et des techniques vocales extra-européennes dans l'œuvre, nous présentons deux avantages de l'EM par rapport à la notation de la musique sur papier. Nous observons aussi que les deux solutions proposées ne remplacent pas l'utilisation du système d'écriture musicale occidentale, mais qu'elles peuvent au contraire accompagner des partitions écrites sur papier. Dans les deux cas décrits, les documents d'écriture multimédia ont été utilisés uniquement pendant l'apprentissage de l'œuvre ; ils ont donc eu pour rôle soit de simplifier, soit de rendre possible le processus d'apprentissage de l'œuvre. Les documents multimédia n'ont pas été utilisés en temps réel, pour cette raison il restera dans des travaux futurs à répondre à la question « comment écrire une œuvre au moyen de l'EM où l'écriture multimédia puisse agir sur les techniques vocales extra-européennes et sur les nouvelles techniques vocales en temps réel ? ».

En ce qui concerne l'inclusion des techniques extra-européennes plus éloignées de la technique vocale occidentale dans de nouvelles œuvres, nous citons quelque pistes : en reprenant le travail d'ethnomusicologie *Les clés d'écoute, le chant diphonique*, nous proposons d'effectuer une expérience où ce travail soit présenté à l'interprète chanteur de formation occidentale afin qu'il puisse apprendre la technique du chant diphonique. Si les

résultats de cette expérience révélèrent qu'un chanteur de formation occidentale soit capable d'apprendre une technique vocale extra-européenne au moyen de radiographies animées et dans un *temps limité*, cette technique vocale et d'autres pourraient être intégrées aux œuvres de musique écrite à partir de l'EM, et un grand nombre d'interprètes pourraient alors s'approprier ce savoir-faire.

III.2.4. La notation d'une langue tonale dans une partition au moyen de l'EM

Dans cette section nous décrivons et analysons les procédés que nous avons trouvés pour l'écriture d'une œuvre musicale qui inclut une langue tonale. Concrètement, nous avons trouvé des réponses à la difficulté qui se présente quand nous voulons inclure dans une partition la langue mazatèque et la transmission ultérieure de cette information de manière rapide à une chanteuse de formation occidentale. Dans ce cas, le problème est que le système occidental d'écriture musicale ainsi que les descriptions faites dans les textes imprimés qui accompagnent la partition sont limitées pour représenter et pour montrer de manière précise les caractéristiques acoustiques du mazatèque, à savoir laryngale, aspiré ou glottique¹⁵⁴, ainsi que les hauteurs précises et propres à cette langue tonale.

III.2.4.1. Les procédés d'écriture

Les résultats de l'expérience 2 : *La voz de Nanguí* de cette recherche montrent que grâce à l'EM, une soprano de formation occidentale a été capable de « chanter » avec exactitude la « mélodie » d'un texte en mazatèque, plus précisément une poésie de la poétesse mazatèque Gloria Martínez. En d'autres mots, celle-là a lu le texte en mazatèque, mais, de cette lecture, elle a conservé uniquement les tons et les voyelles. Cette manière de faire lui a été demandée par le compositeur à des fins musicales. Pour faire figurer les tons du mazatèque dans l'œuvre *La voz de Nanguí* nous avons intégré les éléments suivants dans la partition :

1. *Fichiers audio*. Les fichiers audio sont des enregistrements de la poésie. Ils ont été intégrés dans la partition afin d'être un support pour l'apprentissage de l'œuvre ; il

¹⁵⁴ L'inventaire consonantique du mazatèque de Nājndiáá que l'on présente ici comprend 29 phonèmes, qui ont été classifiés comme suit : occlusives, occlusives simples, occlusives pre-nasalisées et occlusives aspirées, affriquées, affriquées aspirées, fricatives, nasales, vibrantes, latérales et approximantes. Pour plus d'information sur cette langue voir : (FILIO G 2014).

existe un fichier pour chaque phrase de la poésie. Dans l'œuvre, il est demandé à la chanteuse d'écouter les fichiers et ensuite d'imiter uniquement les tons, *id est* la hauteur ou « mélodie de la langue » et les voyelles du texte. Si la chanteuse rencontre des difficultés à le faire, on lui demande de faire la même chose mais en utilisant les fichiers qui sont ralentis à la moitié de la vitesse originale. Les enregistrements de ces phrases sont disponibles sur : <http://www.sabinacovarrubias.com/la-voz-de-nangui.html>.

2. *Fichiers audio ralentis à la moitié de la vitesse normale.* Ces fichiers audio, intégrés dans la partition, contiennent des enregistrements des phrases de la poésie joués à la moitié de la vitesse normale mais en conservant les hauteurs originales. Cette transformation audio a été réussie grâce au traitement de *time-stretching* des fichiers originaux par l'application *audiosculpt*. Nous précisons que ces fichiers sont un support pour l'apprentissage de l'œuvre ; il est demandé à la chanteuse de les écouter et ensuite d'imiter uniquement les tons et les voyelles.
3. *Guides graphiques.* Ces guides graphiques inclus dans la partition sont les résultats des analyses de *fréquence fondamentale* qui ont été appliquées aux enregistrements de la voix en mazatèque, enregistrements lus par la poétesse. Les analyses, faites sur le logiciel *audiosculpt* montrent un graphique hauteur-temps sur une portée de musique. Ces guides ont été ensuite copiés et inclus dans la partition afin de servir de guides pour la soprano (voir la figure 3.21).

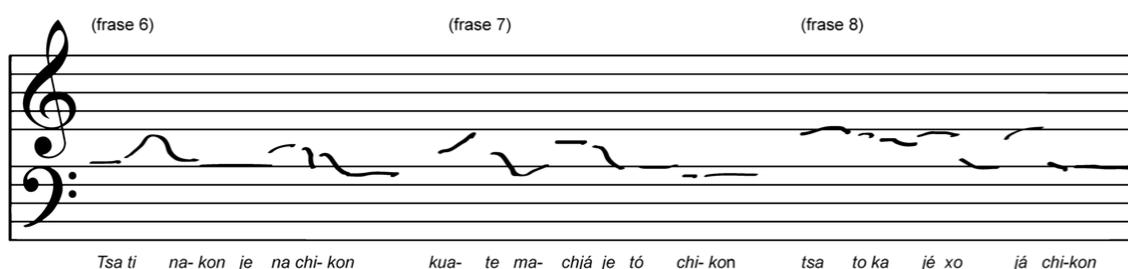


FIGURE 3.21 : Extrait de la partition *La voz de Nangui*. Les résultats des analyses de fréquence fondamentale appliquées aux phrases en langue mazatèque sont inclus dans la partition afin de servir de guides pour la soprano.

4. *Texte original en mazatèque.* La poésie en mazatèque telle qu'elle a été écrite par la poétesse a été ajoutée en dessous du graphique de fréquence fondamentale (voir la figure 3.22).

C'est ainsi que tous ces éléments ensemble ont permis l'intégration des éléments du ton et des voyelles du mazatèque dans l'œuvre *La voz de Nangui*.

III.2.4.2. Conclusions et travail pour le futur

Les résultats de ce travail montrent les avantages à intégrer des fichiers audio dans la partition d'œuvres contenant des langues inconnues pour les interprètes. Spécialement quand il s'agit d'une langue tonale et d'une langue dont la phonologie est « complexe ». Cette option peut compléter ou remplacer l'usage de la notation universelle de phonologie dans les partitions. Les fichiers audio intégrés dans la partition sont utilisés pendant le processus d'apprentissage de l'œuvre, mais jamais en situation de concert. Dans les concerts de l'œuvre *La voz de Nangui* la poétesse d'origine mazatèque a narré les poésies en sa langue maternelle, le mazatèque. Dans un travail futur, afin d'enrichir les résultats de l'expérience 6 : *Cantos de viento*, il nous semble nécessaire d'effectuer un concert où le narrateur ne soit pas une personne locutrice du mazatèque, mais quelqu'un qui ne connaît pas la langue et qui puisse effectuer la lecture des poèmes à partir des textes en s'appuyant sur les fichiers audio inclus dans la partition.

III.2.5. La notation des instructions pour l'emploi du *software* contenu dans l'œuvre au moyen de l'EM

Dans cette section nous décrivons et analysons les solutions que nous avons trouvées pour simplifier les tâches du technicien du son ou du musicien qui s'occupe de l'installation du *software* inclus dans l'œuvre musicale. Concrètement, nous avons trouvé des réponses à la difficulté qui se présente quand il n'y a pas présence d'un RIM pour réaliser ces tâches, un cas existant au Mexique. Pour ce cas, la difficulté est que la personne qui s'occupe de l'installation et de la manipulation du *software* tout au long de la pièce peut prendre un temps excessif à comprendre les instructions décrites sur papier ; en conséquence de quoi l'œuvre risque de ne pas être exécutée correctement ou d'être injouable dans les endroits où il n'y a pas un spécialiste en informatique musicale.

III.2.5.1. Les procédés d'écriture

Les résultats de l'expérience 6 donnent une solution à ces difficultés : il s'agit de l'inclusion de tutoriels vidéo du type « capture d'écran » dans la partition, lesquels montrent comment effectuer l'installation et l'utilisation des logiciels en jeu. Cette solution a permis à un RIM de réaliser l'installation du *software* de la pièce *Inner sounds*, pour 4 guitaristes et ordinateur, et d'apprendre à l'utiliser pendant l'exécution de l'œuvre. Ce concert a été répété et présenté sans la présence du compositeur, c'est-à-dire que la seule information contenue dans la partition était suffisante pour la recreation de l'œuvre. De la même façon, ce type de document a permis aussi la transmission de l'information du compositeur au RIM de manière considérablement plus rapide qu'avec l'écriture sur papier. C'est ainsi que face à la question de comment noter les instructions pour l'usage du *software* (un *patch* dans ce cas-là) contenu dans l'œuvre, nous répondons qu'il est efficace de donner des instructions pour l'installation, de même qu'un mode d'emploi des logiciels en question, au moyen des vidéos du type « capture d'écran » qui sont intégrées dans la partition (voir un exemple du tutoriel vidéo du type « capture d'écran » sur la figure 3.22)¹⁵⁵.

¹⁵⁵ La vidéo est disponible sur https://www.youtube.com/watch?v=jd0kF_I5MIA.

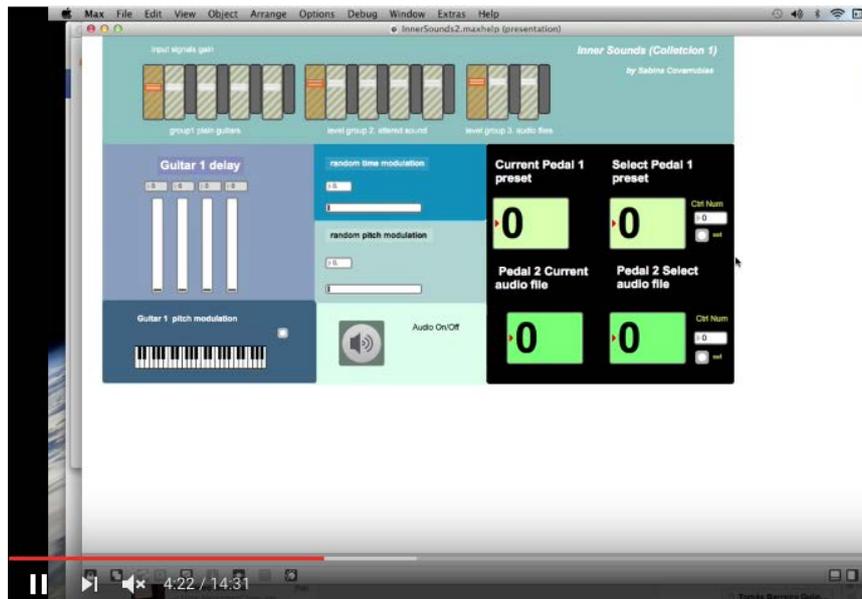


FIGURE 3.22 : Photographie de la vidéo du type « capture d'écran » qui contient des instructions pour l'installation et le mode d'emploi des logiciels inclus dans l'œuvre *Inner sounds*.

III.2.5.2. Conclusions et travail pour le futur

Dans le cadre de la composition musicale, par rapport à la notation des instructions pour l'usage du *software* contenu dans l'œuvre, nous soutenons que la qualité et la clarté de cette information est d'importance vitale pour la recréation de l'œuvre ; et de même, qu'il est plus pertinent de donner ces instructions au moyen des vidéos du type « capture d'écran » que de le faire sur papier, d'autant plus qu'il a été prouvé que l'apprentissage de l'utilisation des logiciels est beaucoup plus rapide et efficace au moyen de ce type de vidéos (HARRISON 2010, HARSTELL Taralynn 2006, BERK 2009, GAMBARI 2013, VERNALLIS 1997). Les tutoriels vidéo du type « mode d'emploi » doivent contenir toute l'information nécessaire pour que, en ce qui concerne l'informatique musicale, l'œuvre puisse être recréée. C'est ainsi que, dans le cadre de la composition musicale, nous insistons sur l'intérêt d'intégrer ce type de vidéos dans les œuvres de musique mixte. En faisant ceci, il est beaucoup plus probable que l'œuvre soit recréée de manière correcte et que sa préparation prenne moins du temps.

III.2.6. Utiliser l'EM pour la synchronisation des musiciens avec des enregistrements audio

Un grand nombre d'œuvres de musique mixte avec partie électroacoustique en temps différé, requièrent la synchronisation des interprètes avec des enregistrements préalablement faits ; les partitions de ces œuvres ont été écrites sur papier. Pour assurer la synchronisation précise des musiciens avec la bande sonore, un grand nombre de compositeurs ont inclus sur la partition, en manière de guide, la représentation graphique des sons reproduits par la bande sonore qui fait partie de l'œuvre (voir la figure 3.23).

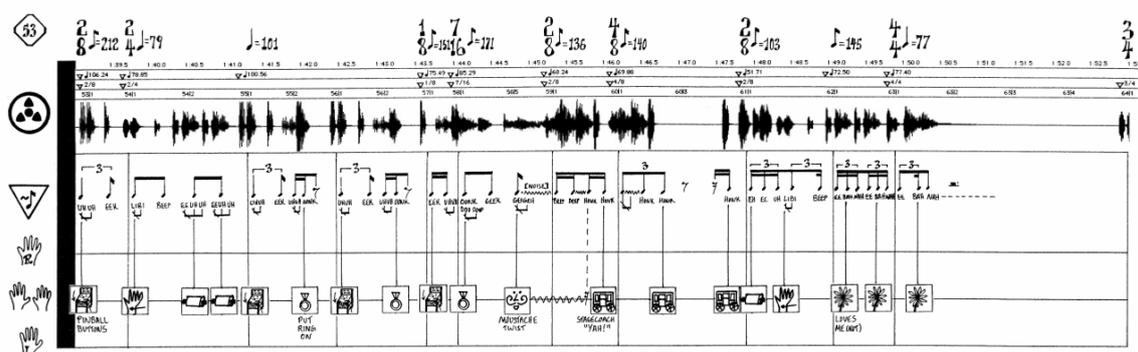


FIGURE 3.23 : Extrait de la partition de l'œuvre *Aphasia* de Mark Applebaum. La partition inclut la représentation graphique des sons reproduits par la bande sonore qui fait partie de l'œuvre.

III.2.6.1. Les procédés d'écriture

Bien que ce moyen soit efficace, nous présentons une autre alternative d'écriture qui offre des avantages. C'est ainsi que, pour la question « comment favoriser la synchronisation des interprètes avec des enregistrements audio préalablement faits au moyen de l'écriture? », nous pouvons le faire au moyen de l'EM. Ce type de notation apporte un atout : les résultats de l'expérience 4, *Poly-Musique*, montrent que le même type de partition multimédia a rendu possible l'écriture et la création ultérieure d'une œuvre pour un musicien de tradition orale et « partie électroacoustique en temps différé ». Dans ce cas, l'utilisation de l'EM se révèle indispensable à la production de l'œuvre. L'EM favorise et permet la synchronisation des musiciens avec des fichiers audio ou vidéo préalablement créés.

Dans les expériences 4 et 5 nous avons utilisé les abstractions *cuepointsStereo* et l'application *ms.director* (pour Max-MS) pour créer les partitions multimédia utilisées dans

les œuvres *Poly-Musique* et *Les mots du tama*. Pour rendre l'EM efficace comme auxiliaire pour la synchronisation des musiciens, nous avons utilisé le logiciel *cuepointsStereo* comme montré sur la vidéo disponible sur <http://www.sabinacovarrubias.com/synchronisation.html>

Le processus décrit ci-dessous est plus facile à comprendre en regardant la vidéo qui décrit le fonctionnement de l'application.

1. Charge du fichier audio, *id est* la bande sonore qui fait partie de l'œuvre, dans l'application.
2. Charge des pages de la partition sur papier dans l'application, dans le cas présent des fichiers d'image du type *.png*.
3. Écriture de *cue points* sur le fichier audio déjà chargé. Nous avons créé un *cue point* pour chaque page chargée ; c'est-à-dire que le numéro d'un *cue point* est le même que celui des pages chargées dans l'étape 2.
4. Association de la fonction « ouverture de fichiers d'image sur l'écran de l'interprète » avec la fonction « coïncidence d'un *cue point* sauvegardé avec la position de la tête de lecture du fichier audio ».
5. Pour commencer l'exécution de l'œuvre : activation de la tête de lecture de l'audio.

Le résultat de cette mise en place est que, au moment du concert, l'ordinateur joue le fichier audio et le musicien suit la partition qu'il lit sur un écran connecté à l'ordinateur. Les pages de la partition changent automatiquement ; à chaque fois qu'un *cue point* est touché par la tête de lecture du fichier audio, une nouvelle page de la partition apparaît sur l'écran du musicien.

Pour réussir la synchronisation de la performance d'un musicien de tradition orale avec un enregistrement audio au moyen de l'EM, nous avons utilisé l'abstraction *cuepointStereo* de la même façon, mais les fichiers d'image chargés n'ont pas contenu de partitions mais des photographies et des instructions en forme de texte.

III.2.6.2. Conclusions et travaux pour le futur

L'EM peut optimiser le temps de préparation d'une œuvre où est nécessaire la synchronisation des musiciens de tradition écrite avec un fichier audio. Ce type d'écriture permet la synchronisation du jeu d'un musicien de tradition orale avec un enregistrement

audio. Bien que la première configuration de l'application *cuepointsStereo* ait été utile pour simplifier la synchronisation des musiciens de tradition écrite avec un enregistrement audio, cet outil pourrait être encore plus efficace si on lui ajoutait une fonction « Marqueur_visuel_mobile ». Il s'agit d'une « tête de lecture visuelle et mobile » qui s'affiche au-dessus de la partition en signalant le point exact de la partition qui est associé à un point-temps sur le fichier audio. Un exemple de cette fonction se trouve dans l'application *iAnalyse*¹⁵⁶ de Pierre Couprie (voir la figure 3.24). Pour voir animation voir : <https://www.youtube.com/watch?v=w5M1BJMdvGo>

The image shows a screenshot of the *iAnalyse* software interface. At the top, it displays the title "Estate / Summer" and the subtitle "Il Cimento dell' Armonia e dell' Invenzione – Concerto II" by ANTONIO VIVALDI. Below the title, there are three red circular markers labeled "A1", "A2", and "A3". The tempo is marked "ALLEGRO NON MOLTO". The score is for Violino Principale, Violino Primo, Violino Secondo, Alto Viola, and Organo e Violoncello. A vertical purple line indicates the current playback position. The interface includes tempo markings like "ALLEGRO non molto - Pianissimo" and "Languidezza per il caldo". At the bottom, it says "Réalisé avec iAnalyse : <http://ianalyse.pierrecouprie.fr>".

FIGURE 3.24 Interphase graphique du logiciel *iAnalyse*. Marqueur visuel placé et qui bouge au-dessus de la partition en fonction de la position de la tête de lecture de l'audio (ligne verticale). Figure prise de <https://www.youtube.com/watch?v=w5M1BJMdvGo>

¹⁵⁶ Pour plus d'information sur le logiciel *iAnalyse* voir : http://logiciels.pierrecouprie.fr/?page_id=672

III.2.7. La réduction du temps pendant l'apprentissage de l'œuvre

Dans cette section nous décrivons et analysons les solutions que nous avons trouvées pour réduire le temps pendant le processus d'apprentissage de l'œuvre par l'interprète. Concrètement, nous avons trouvé des réponses à la difficulté qui se présente quand la partition contient de nouveaux modes de jeu, mais aussi des signes divers nouveaux, et qu'elle est, en conséquence, accompagnée d'un long mode d'emploi définissant en termes d'action, chaque signe utilisé. Dans ce cas, ce qui est compliqué est que le temps requis pour l'apprentissage de l'œuvre est trop important par rapport au nombre de séances de répétition dont l'interprète dispose¹⁵⁷.

III.2.7.1. Les types de notation qui favorisent la réduction du temps pendant l'apprentissage de l'œuvre

L'inclusion des éléments suivants dans la partition a favorisé la réduction du temps pendant le processus d'apprentissage de l'œuvre par l'interprète. Ces éléments sont des types de notation.

III.2.7.1.1. Les tutoriels vidéo

Les tutoriels en format vidéo ont permis d'optimiser le temps d'apprentissage des œuvres *Inner sounds*, et *Cantos de viento*. Dans le premier travail, les tutoriels vidéo, qui incluent les enseignements d'un maître de tradition orale, ont permis au guitariste d'apprendre à exécuter un mode de jeu tiré d'une musique de tradition orale. Dans *Cantos de viento*, les tutoriels vidéo ont permis au flûtiste d'apprendre à jouer 14 nouveaux modes de jeu inventés par le compositeur sur l'embouchure d'une flûte à bec.

Ces résultats suggèrent que les avantages de l'enseignement des savoirs au moyen des documents multimédia signalés par Berk (BERK 2009), à savoir : « augmentation de la mémorisation, compréhension du contenu, apprentissage approfondi, diminution de l'anxiété et de la tension pendant l'apprentissage de sujets *stressants*, création des images visuelles susceptibles d'être mémorisées », sont aussi applicables pour ce qui concerne l'enseignement de modes de jeu à partir des vidéos. C'est ainsi que nous constatons que l'apprentissage d'un

¹⁵⁷ Pour plus d'information sur ce problème et son importance voir dans cette recherche la section « I.2.6 Cas 6. La consommation excessive de temps pour apprendre une nouvelle œuvre. »

savoir-faire (dans ce cas, les nouveaux modes de jeu) à partir de l'EM est plus rapide par rapport à son enseignement au moyen d'un document sur papier, et que l'enseignement d'un savoir-faire inclus dans la partition fait aussi partie de l'écriture de l'œuvre.

III.2.7.1.2. Les démonstrations et les exemples

L'inclusion de démonstrations et d'exemples de ce que le compositeur demande sur la partition a réduit les ambiguïtés sur le texte, et par suite aussi la réduction du temps d'apprentissage de l'œuvre. Les exemples de sons contenus dans les partitions de *Cantos de viento* et de *La voz de Nanguí* ont été utiles pour montrer à l'interprète les timbres précis demandés par le compositeur. Les exemples de chansons des genres de tradition orale, en fichiers vidéo, ont été utiles pour montrer à la chanteuse les attitudes et les expressions en jeu lors de l'interprétation des genres spécifiques de la musique de tradition orale ; ces attitudes et ces expressions ont été demandées par le compositeur dans l'œuvre *Trastorno bipolar*. Les démonstrations de l'exécution des modes de jeu, aussi comme fichiers vidéo, contenues dans l'œuvre *Cantos de viento*, complètent les explications sur les mouvements et les positions des doigts et de la bouche. Elles ont été utiles pour que l'interprète comprenne comment exécuter les nouveaux modes de jeu.

III.2.7.1.3. Les sons de référence

Les sons de référence, contenus dans des fichiers audio, inclus dans la partition de *La voz de Nanguí* ont permis à la cantatrice d'apprendre à exécuter les sons demandés dans la partition ; ces sons, pratiquement impossibles à transcrire ou à décrire, sont des « imitations de cris d'animaux imaginaires »¹⁵⁸.

III.2.7.1.4. Les tutoriels du type *capture d'écran*

Les tutoriels vidéo du type « capture d'écran » ont permis au technicien¹⁵⁹ d'apprendre à s'occuper de l'installation des librairies et du *software* contenu dans l'œuvre

¹⁵⁸ Pour plus d'information sur les caractéristiques de ces fichiers audio voir la section « II.2.2 Méthode »

¹⁵⁹ Pendant l'exécution de *Inner sounds* au Mexique, un musicien compositeur a été la personne chargée de l'installation du patch et de sa manipulation. Pour plus de détails voir la section « II.1.1 Méthode ».

ainsi que d'effectuer la manipulation du *patch* pendant l'exécution de l'œuvre. Ces moyens ont contribué à clarifier des instructions techniques et par conséquent à réduire le temps des répétitions de l'œuvre, où il y a eu une seule répétition de cette œuvre avant le jour du concert.

III.2.7.1.5. Les guides auditifs et visuels

Les fichiers audio dont la fonction est de « guider » ont permis au musicien de tradition orale de jouer dans la pièce de musique mixte *Les mots du tama*, le fichier audio étant dans ce cas uniquement écouté par le musicien de tradition orale. Ce fichier contenant des rythmes, qui sont reconnaissables par le musicien, a guidé sa performance dans l'œuvre électroacoustique. Des guides visuels, c'est-à-dire des fichiers de vidéo, ont été utiles dans les compositions *Poly-Musique* et *Les mots du tama* pour indiquer au musicien de tradition orale quand commencer à jouer et les moments de silence dans les pièces. Le musicien n'a pas eu de répétitions préalables au jour d'enregistrement de l'œuvre. La *partition multimédia* lui a été suffisante pour jouer l'œuvre sans la répéter.

L'inclusion de ces éléments multimédia dans la partition a favorisé la réduction du temps pendant le processus de mise en scène des œuvres. Les résultats de toutes les expériences de cette recherche (*Inner sounds*, *La voz de Nanguí*, *Trastorno bipolar*, *Poly-Musique*, *Les mots du Tama* et *Cantos de viento*) montrent que grâce à l'EM, les interprètes ont investi une quantité limitée de temps pour l'apprentissage d'une œuvre « complexe » (voir le tableau comparatif 3.3).

Œuvre	Type de notation multimédia employée	Temps investi pour l'apprentissage de l'œuvre
<i>Inner sounds</i>	Tutoriel vidéo	2h20min
<i>La voz de Nanguí</i>	Fichiers audio à imiter	6h
<i>Trastorno bipolar</i>	Fichiers vidéo	2h10
<i>Poly-Musique</i>	Guide auditif, vidéo, logiciel guide : <i>cuepointsStereo</i> et <i>ms.director</i>	Le musicien n'a pas répété l'œuvre avant de son exécution
<i>Les mots du tama</i>	Guide auditif	Le musicien n'a pas répété l'œuvre avant de son exécution
<i>Cantos de viento</i>	Tutoriels vidéo Notation animée	5h20

TABLEAU 3.3 : Quantité de temps investi pour l'apprentissage de chaque œuvre. Ce tableau indique la durée de l'œuvre, son genre, la formation, le nom d'interprète et le type d'interprète.

III.2.7.2. Conclusion et travail pour le futur

L'inclusion des éléments décrits plus haut constitue une alternative à utiliser par le compositeur pour le cas où la partition ne peut pas être lue à vue et que son exécution requière la lecture de documents attachés, ces textes étant très longs, compliqués à comprendre ou ambigus¹⁶⁰.

En accord avec les résultats obtenus, la pertinence de l'EM dans une partition pour réduire le temps d'apprentissage de l'œuvre se vérifie dans les cas suivants : **a.** pour montrer des mouvements complexes, simultanés, ou qui s'enchaînent dans le temps ; **b.** pour décrire le fonctionnement et l'installation de logiciels, à savoir pour décrire une série de tâches sur un écran ; **c.** pour donner des références sonores nécessaires à la production d'un son ; **d.** pour transmettre un savoir-faire qui implique la démonstration de mouvements complexes, simultanés, ou qui se succèdent ; **e.** pour montrer des exemples de ce que le compositeur demande à l'interprète.

L'optimisation du temps pendant l'apprentissage de l'œuvre ne constitue pas le point central de cette recherche. Les découvertes décrites ici à ce propos sont des observations réalisées à partir des résultats de nos expériences. Nous estimons nécessaire de renforcer les

¹⁶⁰ Un nombre important de partitions est accompagné de documents, imprimés aussi sur papier, du type mode d'emploi, dont la fonction finale est de rendre possible l'exécution de l'œuvre. Il peut s'agir des descriptions des modes de jeu, de définition des signes utilisés dans la partition, d'instructions pour la mise en œuvre des dispositifs électroniques, de description des mouvements corporels entre autres.

résultats concernant « la réduction du temps d'apprentissage de l'œuvre » en réalisant des expériences où ce temps d'apprentissage de l'œuvre peut être mesuré. Dans cette expérience il faudrait comparer le temps d'apprentissage d'une œuvre écrite sur une partition multimédia et de la même œuvre écrite sur une partition sur papier. Cette étude comparative appliquée à un échantillon statistiquement représentatif d'individus pourrait renforcer et approfondir nos conclusions.

III.3. Les outils informatiques créés pour cette recherche.

Dans cette section nous décrivons et analysons les outils que nous avons créés pour employer l'EM dans la composition musicale. Ces outils sont des prototypes ; ils ont été efficaces pour intégrer aux œuvres des éléments qui ne sont pas saisissables par le SEMO ou par les types de notations et les outils rencontrés jusqu'à aujourd'hui. Nous décrivons les fonctions et les caractéristiques de chacun des outils. Nous rappelons que ces outils sont encore en cours de développement et qu'il s'agit de prototypes.

III.3.1. Les partitions avec des boutons incrustés

Nous avons écrit l'application *multimediaScore-1* en Max-MSP et JavaScript. Son fonctionnement est décrit en détail sur la vidéo disponible sur : <http://www.sabinacovarrubias.com/multimediascore-1.html> ¹⁶¹.

Le principe essentiel de ce type de partition multimédia est basé sur l'application *iAnalyse* de Pierre Couprie. Nous nous sommes aperçus que certaines fonctions *d'iAnalyse*, logiciel pour l'analyse musicale, sont également utiles pour la composition, à savoir :

- Charge d'un fichier *.pdf* ou d'image qui contient une partition écrite.
- Incrustation des boutons sur le fichier d'image qui déclenchent la lecture des fichiers audio, de vidéo ou d'image.

Dans la composition musicale, ces principes sont utiles quand le compositeur a besoin de donner un son de référence pour être imité (voir la figure 3.25). De même, le bouton incrusté peut déclencher la lecture d'une vidéo qui montre un tutoriel pour enseigner à maîtriser un mode de jeu.

¹⁶¹ L'application est disponible au téléchargement sur la page <http://www.sabinacovarrubias.com/multimediascore-1.html>

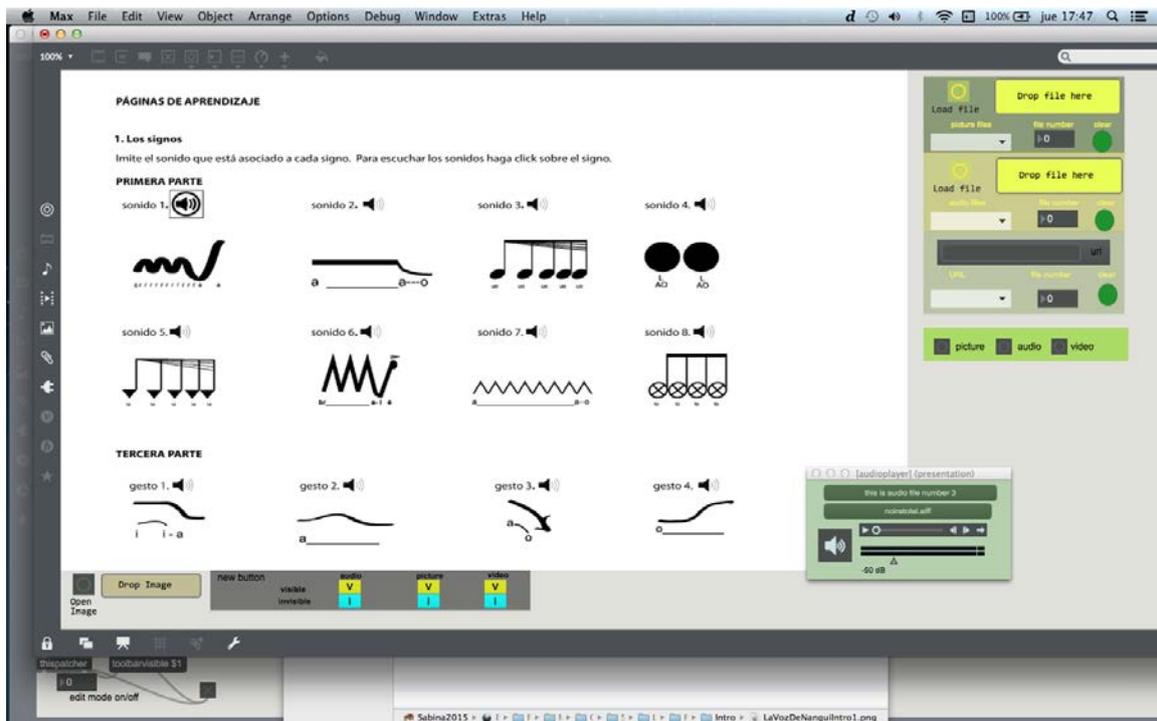


FIGURE 3.25 : Extrait de la partition de *La voz de Nangu* sur l'interface du logiciel *MultimediaScore-1*. Dans le mode d'emploi de la partition, chaque signe est associé à un bouton dont la fonction est de faire la lecture d'un fichier audio du son « cri d'un animal imaginaire » que la chanteuse doit imiter.

Bien que *iAnalyse* puisse être utilisé pour créer des partitions multimédia, nous avons considéré pertinent de concevoir une variation de cette application qui, outre les fonctions qui nous sont utiles, en présente d'autres qui sont exclusivement nécessaires à la composition musicale ; cette application est *multimediaScore-1*.

III.3.1.1. Les avantages de *multimediaScore-1* pour la composition musicale

multimediaScore-1 est une application écrite en Max-MSP qui, outre l'incrustation de boutons sur une partition écrite (un fichier *.pdf*, *.png* ou *.JPEG*), permet aussi d'incorporer tout le potentiel du Max-MSP dans le même document. Parmi les principaux avantages, nous nommons :

1. Fonctions *time-stretching* et *slow-motion* pour la lecture des fichiers audio ou vidéo. Cela peut permettre à l'utilisateur d'écouter un son ralenti, il va être utile lors de l'apprentissage des mots en mazatèque dans l'œuvre *La voz de Nangu*.
2. Direction vers des fichiers audio et vidéo qui sont intégrés dans des pages web. Ceci permet d'avoir un fichier moins lourd.

3. Chargement de *pags-patches*. *multimediaScore1* permet de charger des *patches* (fichiers *.maxpat*) comme s'il s'agissait de pages, de façon à ce que passer la page équivaut à charger un *patch*. Ceci permet au musicien non seulement de lire la partition (fichier *.pdf* ou d'image) contenue dans le *patch*, mais aussi de déclencher des traitements audio contenus dans la musique.

III.3.1.2. Les fichiers *.pdf* avec des *hyperlinks* incrustés

Les résultats montrent qu'un musicien sans expérience préalable dans la manipulation de l'application Max-MSP préfère apprendre la partition sur le fichier du type *.pdf*.

Nous avons créé des versions *.pdf* avec des *hyperlinks* incrustés pour les œuvres *La voz de Nanguí*, *Cantos de viento* et *Trastorno bipolar* parce que ce type de fichier a été beaucoup plus facile à manipuler par les musiciens que les fichiers du type *.maxpat*. Nous considérons donc pertinent d'ajouter à *multimédiascore1* une fonction « exporter fichier *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés ». Pour les œuvres qui n'ont pas besoin d'un traitement audio, il est plus pratique de donner à l'interprète un fichier *pdf* contenant des *hyperlinks* qui le dirigent vers des fichiers audio, image et vidéo intégrés dans des pages sur internet. Ainsi, au lieu d'ajouter des boutons, le compositeur aurait la possibilité d'ajouter ces liens et ensuite d'exporter ce fichier *.pdf* qui contient les *hyperlinks* incrustés. L'usage de fichier *.pdf* est très fréquent et il peut être ouvert depuis un ordinateur, une tablette, ou un téléphone intelligent. Nous précisons que les partitions en version *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés sont incluses dans les annexes de cette thèse.

III.3.2. Les partitions utilisant des *cuepoints*

Les applications *cuepointsMono* et *cuepointsStereo* sont un ensemble d'*abstractions* écrites sur Max-MSP et JavaScript. Leur fonctionnement est décrit en détail sur la vidéo <http://www.sbinacovarrubias.com/multimediascore.html>¹⁶². Les abstractions qui conforment *cuepointsMono* et *cuepointsStereo* sont :

1. *File*. Permet de charger un fichier audio pour ensuite écrire des points de repère en dessus (voir la figure 3.26).



FIGURE 3.26 : Photographie de l'interphase de *cuepointsStereo*, le module « *file* ».

2. *Points*. Permet de créer des points de repère (*cue points*) sur le fichier audio chargé. Il permet aussi d'effacer les points, d'afficher le nombre total de points et la liste du total des points créés avec leur position (voir la figure 3.27).



FIGURE 3.27 : Photographie de l'interphase de *cuepointsStereo*, le module « *points* ».

3. *Display*. Permet la visualisation des points de repère (*cue points*) sur une forme d'onde. Il contient une *play-bar* avec des fonctions basiques pour la lecture d'un fichier audio (figure 3.28).

¹⁶² L'application est disponible pour la télécharger sur la page <http://www.sbinacovarrubias.com/multimediascore.html>

4.



FIGURE 3.28 : Photographie de l'interface de *cuepointsStereo* : Le module « *display* ».

5. *Alarms*. Permet de fixer un *cuepoint* de prévention, à savoir une alarme qui lance un «bang» avant de toucher un *cuepoint*, elle permet au musicien d'être prévenu d'un événement. Dans ce module il est possible de fixer un temps pour un compte à rebours. Le module permet aussi l'affichage du numéro de *cuepoint* touché et le moment précis du contact de la tête de lecture avec un *cuepoint* pendant la lecture du fichier audio (figure 3.29).

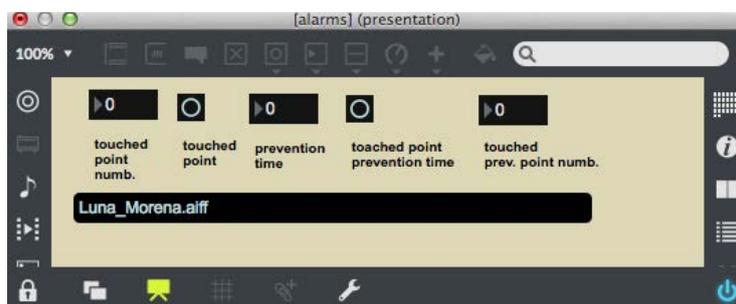


FIGURE 3.29: Photographie de l'interface de *cuepointsStereo*, le module « *alarms* ».

6. *Fun points*. Ce module permet de créer des *cue points* en temps réel, et aussi de placer la tête de lecture dans un *cuepoint* spécifique (figure 3.30).



FIGURE 3.30 : Photographie de l'interface de *cuepointsStereo*, le module « *fun points* ».

Le principe de ces abstractions repose sur le stockage des points de repère qui sont écrits sur un fichier audio, où chaque point peut être associé à une fonction quelconque dans Max-MSP (voir la figure 3.31).

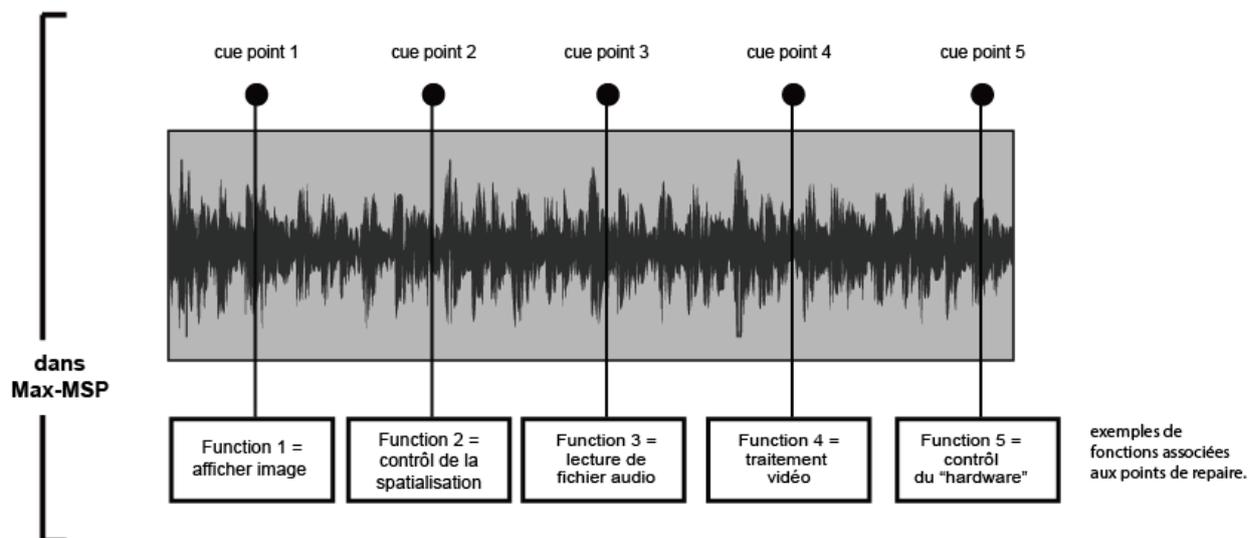


FIGURE 3.31 : Principe de fonctionnement de l'application *cuepointsStereo*, où chaque point peut être associé à une fonction quelconque dans Max-MSP.

Les abstractions *cuepointsMono* et *cuepointsStereo* sont utiles pour obtenir une synchronisation précise entre les interprètes et une partie électroacoustique en temps différé. Pour ce type d'œuvres les *cue points* sont associés à l'ouverture des fichiers d'image qui contiennent des instructions ou des partitions écrites (voir la figure 3.32).

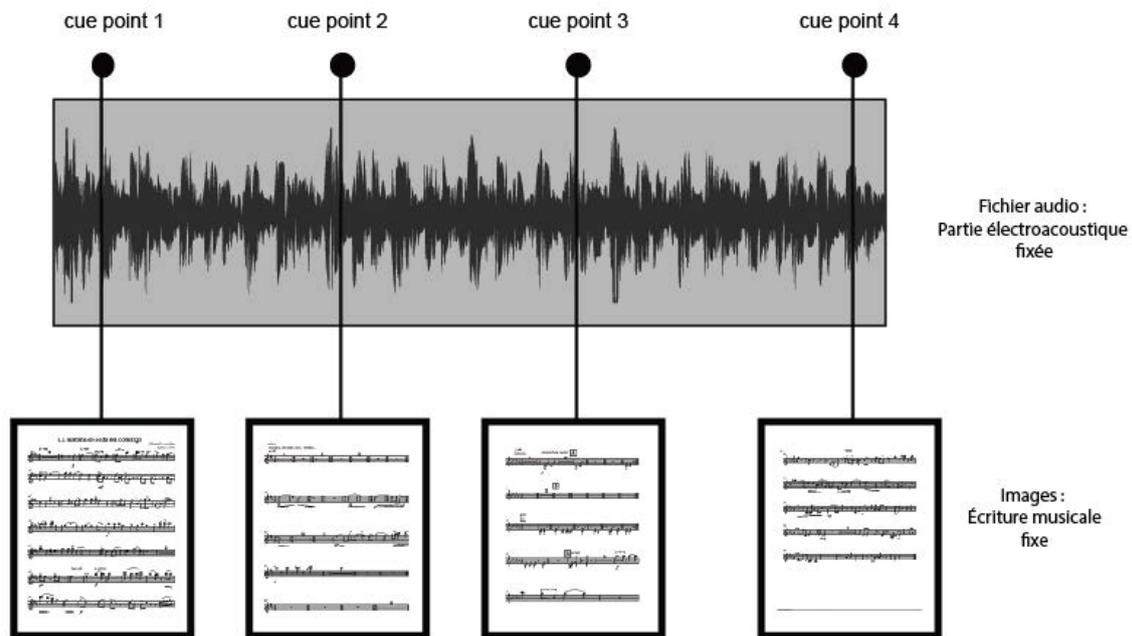


Figure 3.32 : Principe de fonctionnement de l'application *cuepointsStereo* pour la synchronisation précise entre les interprètes et un enregistrement (partie électroacoustique en temps différé).

Ces abstractions, avec le fichier audio-guide et l'application *prescriptor*, nous ont permis d'intégrer un musicien de tradition orale dans une œuvre de musique mixte. Les abstractions peuvent aussi être utilisées pour la synchronisation des musiciens de tradition écrite avec des parties électroacoustiques en temps différé.

III.3.3. Un guide pour des musiciens de tradition orale : *ms.director*

ms.director est une abstraction écrite en Max-MSP qui agit avec les abstractions *cuepointsMono* et *cuepointsStereo*¹⁶³. À chaque fois qu'un *cuepoint* ou un *cuepoint de prévention* sont touchés, *cuepointsMono* et *cuepointsStereo* envoient à *ms.director* le numéro de point touché et l'identifiant (qui identifie s'il s'agit d'un point simple ou d'un point de prévention). À partir de ces données *ms.director* donne des instructions à l'interprète en temps réel.

Les fonctions principales de *ms.director* sont :

¹⁶³ Le fonctionnement de *ms.director* est décrit en détail sur la vidéo qui est disponible sur : <http://www.sabinacovarrubias.com/msdirector.html>

1. Classification des identifiants des *cue points* et des informations en entrée. Cette classification permet à l'utilisateur d'associer une fonction spécifique à un ensemble de chiffres. Par exemple, pour le cas où il y a 9 *cue points* écrits sur un fichier audio, quand la tête de lecture touche les *cue points* 1, 3, 5, ou 6, le système exécute la fonction No. 1 ; et pour les *cue points* 2, 4, 7, 8, ou 9 le système exécute la fonction No. 2 (voir la figure 3.42).

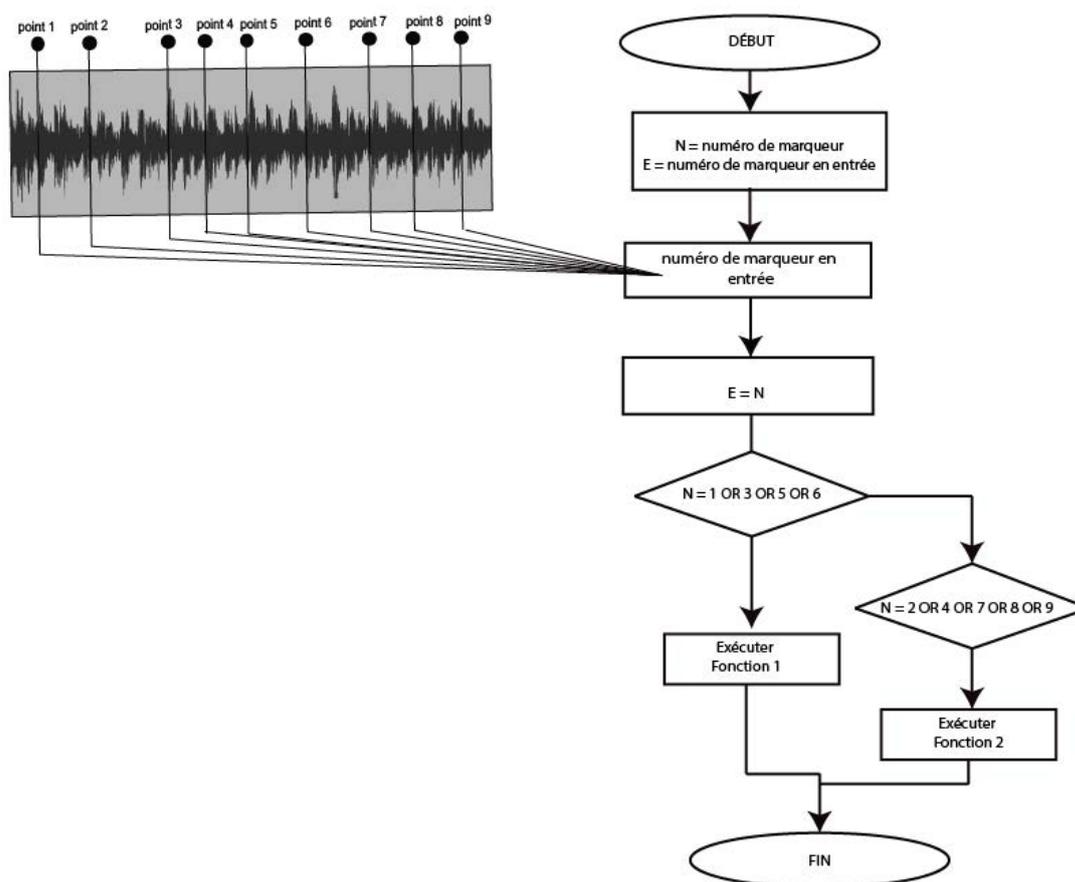


FIGURE 3.33 : Fonctionnement du système de classification des *points de repère (cue points)* dans l'application *ms.director*.

2. *ms.director* affiche des instructions et envoie des messages écrits en temps réel et à chaque fois qu'un *cuepoint* est touché dans *cuepointsMono* ou *cuepointsStereo*. Pour donner des instructions au musicien de tradition orale pour commencer ou arrêter de jouer, nous avons utilisé les couleurs propres de signalisations d'un feu (voir la figure 3.34).

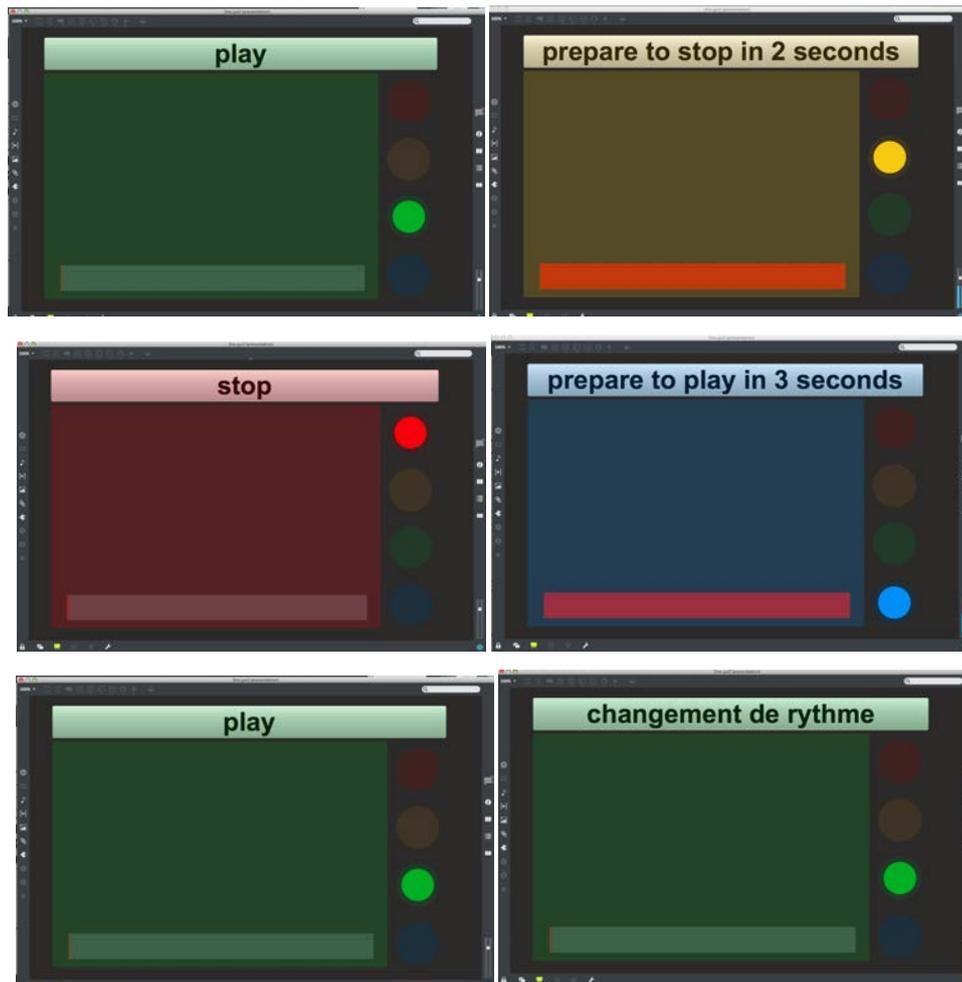


FIGURE 3.34 : Séquence d'instructions données *ms.director*. Dans cet exemple l'application est utilisée pour guider un musicien de tradition orale.

3. *ms.director* peut aussi être utilisé pour la musique écrite. Dans le cas d'un musicien de tradition écrite, *ms.director* peut afficher des extraits de partitions écrites au centre de l'écran.

Pour un travail futur nous estimons pertinent d'intégrer l'affichage des fichiers vidéo au centre de l'écran. Ceci permettrait à l'interprète de « copier » ou de se « rappeler » des mouvements spécifiques demandés par le compositeur, par exemple des trajectoires à effectuer avec un contrôleur du son. Nous imaginons que ce type d'outil pourrait être utile par exemple, pour écrire une œuvre du type *Aphasia* ou *Light Music*¹⁶⁴, mais dans ce cas pour écrire de manière encore plus précise les mouvements souhaités par le compositeur.

¹⁶⁴ Les caractéristiques de ces œuvres sont présentées dans le chapitre I. de cette thèse dans la section : « I.2.2.1 Cas 2a. La notation de nouveaux modes de jeu ».

III.3.4. La Partition Animée Globale : *multimediascore-2*

Multimediascore-2 est une application écrite en Max-MSP, Jitter et Java Script. Son fonctionnement est décrit en détail sur la vidéo disponible sur <http://www.sbinacovarrubias.com/multimediascore-2.html>¹⁶⁵. L'objectif de cet outil est de rendre disponible dans un seul logiciel les différents types de *notations en temps réel* et en *temps fixé* utilisés jusqu'à aujourd'hui dans la composition musicale, à savoir *live-générative*, *live-animée*, *live-permutated*, *animée-fixée*, et *fixée non animée* (SHAFER 2016), (voir la figure 3.35). Il s'agit donc d'une partition *permutationnelle* dans laquelle il est possible d'afficher soit un graphique animé (dont la fonction est écrite en code JavaScript), soit un fichier vidéo, soit un fichier audio, soit une page de musique écrite fixe, soit une page de musique écrite (ou une image) en mouvement du type *scrolling*. Sur un écran, ces éléments peuvent être affichés de manière séparée (l'un après l'autre), ou plusieurs ou tous en même temps.

¹⁶⁵ L'application est disponible pour la télécharger sur la page : <http://www.sbinacovarrubias.com/multimediascore-2.html>

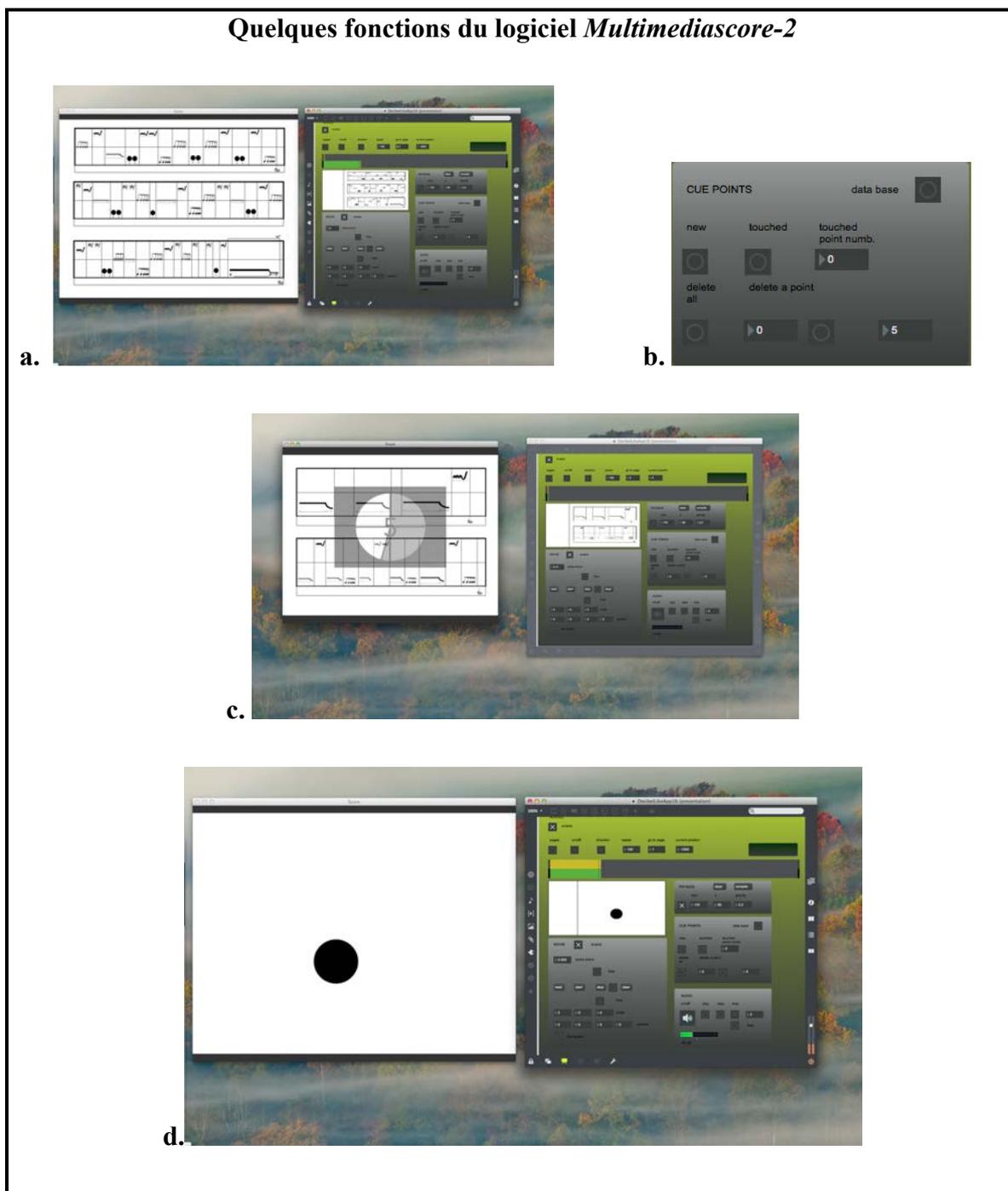


FIGURE 3.35 : Interphase de l'application *Multimediascore-2*. Quelques fonctions de l'application : **a.** mouvement du type *scrolling* de fichiers image, **b.** écriture de points de repère (fonction héritée de l'application *cuepointsStereo*), **c.** affichage de fichiers vidéo, lecture de fichiers vidéo associée aux points de repère, **d.** animations créées en temps réel faites avec *javascript*, et lecture de fichiers audio associée aux points de repère.

Le principe des pages de musique écrite (ou des images fixes) en mouvement du type *scrolling*, dans ce logiciel est basé sur les possibilités offertes par l'application *Decibel*

*scorePlayer*¹⁶⁶. Comme nous l'avons montré dans le premier chapitre de cette thèse, l'application *Decibel scorePlayer* permet l'écriture d'événements non mesurés. Le compositeur peut charger des images fixes qui seront affichées en mode *scrolling*¹⁶⁷ ; l'application *Decibel scorePlayer* est conçue pour *iPad*. Nous avons donc réécrit les principales fonctions de *Decibel scorePlayer* en Max-MSP : fonction qui permet de charger des fichiers d'image pour les faire afficher ensuite et les passer en *scrolling*. Les avantages de notre application sur *Decibel ScorePlayer* sont décrits ci-après.

À l'intérieur de Max-MSP et Jitter, les fichiers d'image chargés et passés en *scrolling* ne sont pas seulement interprétés par les musiciens, mais aussi par l'ordinateur. On peut bien *mapper* les images aux traitements du son, à la spatialisation, à l'image et plus, à notre connaissance tout ce qui est disponible sur Max-MSP et Jitter.

À l'intérieur de Max-MSP, il est possible d'écrire et de sauvegarder des *cue points* sur des emplacements spécifiques des fichiers image chargés. Les *cue points* seront utiles pendant l'affichage des fichiers d'image en mode *scrolling*. Comme dans l'application *cuepointsMono*, les *cue points* peuvent être associés à n'importe quelle fonction à l'intérieur de Max-MSP ou Jitter.

III.3.5. Conclusions et travail pour le futur

Dans la composition de nouvelles œuvres, ces outils ont contribué à écrire d'une manière plus précise les instructions et les informations nécessaires pour :

1. L'intégration des musiciens de tradition orale dans les œuvres de musique mixte, ceci réalisé avec *ms.director* et *cuepointsStereo*.
2. L'intégration des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale, ce qui est réalisable avec *multimediaScore1* ou des fichiers *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés.
3. L'intégration d'une langue tonale dans une œuvre de musique écrite, qui est réalisable aussi avec *multimediaScore1* ou des fichiers *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés.
4. La notation de nouveaux timbres spécifiques, réalisable de la même façon avec *multimediaScore1* ou des fichiers *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés.

¹⁶⁶ Pour plus d'information sur ce logiciel voir : <http://www.decibelnewmusic.com/decibel-scoreplayer.html>

¹⁶⁷ Pour comprendre le mouvement des images fixées en scrolling voir la vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=rgOQvDyr3yk> , qui montre le logiciel *scorePlayer* en action.

5. L'intégration de nouveaux modes de jeu, également réalisable avec *multimediaScore1* ou des fichiers *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés.
6. L'inclusion de nouvelles techniques vocales, réalisable avec *multimediaScore1* ou des fichiers *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés.
7. La notation des instructions pour l'usage du software, plus précisément un *patch*, contenu dans l'œuvre. Ceci a été réalisé avec fichiers *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés.
8. La synchronisation des musiciens avec des fichiers audio préalablement faits, réalisée avec *cuepointsStereo*, *cuepointsMono* et *ms.director*.
9. L'intégration de l'expressivité liée aux genres de musique de tradition orale dans des œuvres écrites, réalisable avec *multimediaScore1* ou des fichiers *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés.
10. La réduction du temps pendant l'apprentissage de l'œuvre, réalisable avec *multimediaScore1* ou des fichiers *pdf* avec des *hyperlinks* incrustés, *cuepointsStereo*, *cuepointsMono* et *ms.director*).

Les applications conçues pour cette recherche sont des prototypes qui ont besoin d'être améliorés quant à la robustesse et à la vitesse de performance.

Nous considérons pertinent le développement de l'application *multimédiaScore2*, plus spécifiquement *La Partition animée globale*. L'environnement Max-MSP permet de joindre dans une seule application toutes les possibilités de partition en temps réel et fixé conçues jusqu'à aujourd'hui. Cela représente pour nous la possibilité d'avoir à disposition toutes les options d'écriture musicale sur écran existantes, qui représente à son tour le pouvoir pour le compositeur d'intégrer dans son œuvre tant des éléments qui sont représentables par le SEMO, que des éléments qui sont intégrables grâce à l'écriture multimédia.

CONCLUSIONS

Les résultats de ce travail, obtenus à partir de six expériences, démontrent que notre hypothèse générale, ainsi que les hypothèses associées à chaque expérience, s'avèrent exactes. La totalité des questions formulées a trouvé réponses¹⁶⁸. Nous présentons maintenant nos conclusions.

Dans le cadre de la composition musicale, l'écriture multimédia (EM), telle que nous l'avons employée ici, s'est montrée efficace pour noter certains éléments¹⁶⁹ qui ne peuvent pas être notés de manière précise ni au moyen du SEMO, ni au moyen de mots écrits, ni des diagrammes fixes qui sont imprimés sur des documents qui accompagnent souvent la partition.

L'efficacité de l'EM a été évaluée en fonction de sa capacité à conserver et à transmettre à l'interprète l'information écrite par le compositeur. De même, cette efficacité a été estimée en fonction du temps que les interprètes ont investi pour la lecture et l'apprentissage de l'œuvre. C'est ainsi que, par rapport aux partitions imprimées sur papier, l'EM a permis une précision très supérieure pour la transmission de l'information ainsi que la réduction du temps de lecture et d'apprentissage de l'œuvre.

Dans nos compositions, *id est* nos expériences, l'EM s'est montrée efficace pour noter ou pour permettre d'intégrer plusieurs éléments dans les œuvres, que nous décrivons en détail ci-après¹⁷⁰.

Pour ce qui est du timbre, sa notation peut s'effectuer à partir de quatre procédés : **1.** la notation des modes de jeu à partir de vidéo tutoriels; **2.** l'inclusion dans la partition de fichiers audio de sons vocaux destinés à être imités; **3.** l'intégration dans la partition d'un fichier

¹⁶⁸ Pour connaître les réponses détaillées aux questions formulées dans les cas d'étude exposés dans le chapitre 1, il est nécessaire de lire le chapitre 3.

¹⁶⁹ Plus bas, nous parlons en détail de chaque aspect.

¹⁷⁰ Pour connaître les détails des procédés qui ont permis de noter ces éléments ou de les intégrer dans les œuvres, voir dans le Chapitre 3 les informations correspondantes.

audio, contenant un son de référence, pour produire des variations à partir des instructions; **4.** l' inclusion dans la partition d'un fichier audio, contenant un son de référence qui permette, à l'interprète de vérifier son par comparaison ; et **5.** Dans le cas où on a besoin d'intégrer dans l'œuvre des sons exécutés par un musicien de tradition orale, l'incorporation de ce musicien de tradition orale peut se faire à partir des procédés décrits ci-dessous.

En ce qui concerne les nouveaux modes de jeu, leur notation peut s'effectuer à partir de l'inclusion de vidéo tutoriels qui permettent la transmission d'un savoir-faire, plus précisément l'exécution du mode de jeu.

Pour ce qui est de l'intégration des musiciens de tradition orale dans les œuvres de musique mixte, elle est rendue possible par la partition du type « guide sonore » ; il s'agit d'un fichier audio qui est créé à partir de connaissances approfondies du fonctionnement du système musical de tradition orale du musicien. Pour incorporer le musicien de tradition orale dans l'œuvre de musique mixte, des guides visuels animés sont aussi nécessaires, guides qui l'aident à apprendre la pièce et ultérieurement, au moment de la performance, qui lui indiquent les moments du début et de la fin de la pièce. Intégrer ce musicien dans l'œuvre mixte amène à un projet collaboratif où le système musical de tradition orale est en interaction avec le système musical du compositeur, ceci à partir des points communs entre les deux systèmes. Cette coexistence de deux systèmes musicaux crée un *macro-système* composé des deux systèmes musicaux.

L'incorporation des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale dans la musique écrite peut être mise en œuvre à partir de tutoriels vidéo qui montrent un maître musicien de tradition orale qui enseigne un mode de jeu à partir des *modèles d'apprentissage*¹⁷¹. L'enseignement du mode de jeu du maître au musicien de tradition écrite par vidéo a pour principal avantage de se passer de la transcription de la musique orale et de conserver l'aspect polymorphe du mode de jeu, c'est à dire que le musicien peut jouer plusieurs versions du mode de jeu.

Pour ce qui est de l'introduction d'une langue tonale dans une partition, elle est possible grâce à l'intégration des fichiers audio du texte original lu par un natif, et aussi par l'inclusion de ces fichiers audio ralentis à la moitié de la vitesse normale, qui permettent à un

¹⁷¹ Pour plus d'information sur la notion des modèles d'apprentissage voir : (LORTAT-JACOB 2007).

chanteur professionnel d'imiter « la mélodie » et les mots de la langue, le mazatèque dans le cas présent.

En ce qui concerne l'inclusion dans la partition de techniques vocales extra-européennes et de nouvelles techniques vocales inventées par le compositeur, nous l'avons fait à partir de l'intégration de fichiers audio dans la partition, fichiers destinés à être imités. Les résultats de l'expérience montrent qu'une chanteuse professionnelle peut apprendre à maîtriser une technique vocale à partir de l'imitation d'un timbre vocal, tant que cette technique n'est pas très « éloignée » de la technique occidentale.

Par rapport à la notation des instructions pour l'emploi du *software* (*patch*) contenu dans l'œuvre, les tutoriels du type « capture d'écran » sont efficaces pour enseigner à un musicien à installer et à manipuler le *patch* contenu dans l'œuvre.

Pour incorporer l'expressivité liée aux genres de musique de tradition orale dans les œuvres écrites, inclure dans la partition des exemples visuels et sonores des musiques de tradition orale permet à un chanteur professionnel de rendre dans l'œuvre l'expressivité et les attitudes liées au genre de musique orale, ceci tant que le chanteur est « familiarisé » avec les genres en question et que sa technique n'est pas trop « éloignée » de la technique de chant occidentale.

Pour ce qui est de synchroniser des musiciens avec des fichiers audio préalablement créés, c'est tout à fait possible avec l'écriture de points de repère sur un fichier audio. Ces points déclenchent des instructions à des moments précis pendant la lecture du fichier audio. Plus précisément, quand un point est touché pendant la lecture du fichier audio, cela déclenche un événement sur Max-MSP, par exemple montrer une instruction, exécuter un code, lire un fichier audio ou vidéo, etc.

Les résultats de ce travail montrent que pour noter les éléments cités plus haut au moyen de l'EM, il est indispensable d'employer des procédés spécifiques (technique, ou méthode) pour obtenir un produit (partition multimédia)¹⁷². L'application exacte de la méthode est essentielle pour obtenir un produit efficace, alors que les outils employés peuvent varier. Cela signifie que le compositeur peut choisir n'importe quel outil d'écriture tant que celui-ci lui permet d'employer les procédés pour obtenir un produit (partition) efficace. Parmi

¹⁷² Dans ce travail, ces procédés sont décrits en détail dans les sections « méthode » de chaque expérience.

les procédés d'écriture, nous trouvons, par exemple, la création des vidéo tutoriels efficaces pour la transmission d'un savoir-faire, la création des « guides auditifs » performants, etc.

Nous voyons que les alternatives de notation apportées ne remplacent pas les notations musicales déjà existantes, animées ou fixes, ni ne s'opposent à l'utilisation du SEMO ; bien au contraire, toutes ces alternatives peuvent coexister avec ce système de notation en l'enrichissant¹⁷³.

À l'ensemble de notations multimédia déjà existantes et disponibles pour la composition musicale, nous estimons approprié d'ajouter deux types de notation qui se sont révélés efficaces dans cette recherche :

1. *La notation auditive*. Introduire des fichiers audio dans une partition permet de transmettre à l'interprète l'information concernant, par exemple, de nouveaux timbres vocaux, de nouvelles techniques vocales, la sonorité et la prononciation d'une langue tonale ou la notation auditive, cette dernière permettant aussi d'intégrer l'exécution guidée pour le musicien de tradition orale.
2. *La notation d'un savoir-faire au moyen de la vidéo*. La notation d'un savoir-faire fait partie de l'écriture de l'œuvre parce que cette information est indispensable pour l'exécution correcte de la même œuvre. Ce type de notation se révèle efficace pour transmettre des informations nouvelles, ou qui ne sont pas connues par la communauté musicale. Cette notation est aussi efficace pour transmettre de l'information qui n'est pas représentable ou descriptible de manière précise, ni au moyen du SEMO, ni par le langage des mots. Ce type de notation permet aussi une transmission plus rapide de l'information par rapport à l'écriture sur papier. Grâce à la notation d'un savoir-faire, nous avons transmis à l'interprète de formation occidentale les informations relatives à de nouveaux timbres, l'exécution de nouveaux modes de jeu et de modes de jeu tirés des musiques de tradition orale, et l'installation et l'emploi du *software* contenu dans l'œuvre.

Augmenter les moyens d'écriture a entraîné l'accroissement des éléments qui forment l'œuvre et ceci a eu, à son tour, des répercussions sur notre langage musical. En effet, la

¹⁷³ Nous observons que, dans nos expériences, et dans la plupart des cas, les partitions multimédia ont été utilisées pendant l'apprentissage de l'œuvre et non pas en temps réel (sauf dans le cas du musicien de tradition orale, et même dans ce cas, la partition multimédia a été aussi utilisée afin d'apprendre l'œuvre).

réponse à des difficultés techniques telle que « comment guider le jeu du musicien de tradition orale pendant la performance ? » se répercute sur le contenu expressif de l'œuvre.

Travail pour le futur

Dans la composition musicale, l'EM n'est pas soumise à l'emploi de logiciels spécifiques, mais la conception de logiciels spécialisés peut faciliter son utilisation.

Il nous paraît approprié d'améliorer les outils conçus dans cette recherche pour les rendre plus robustes.

En nous rappelant que les alternatives de notation multimédia conçues jusqu'à aujourd'hui, animées ou fixes, ne s'opposent pas à l'utilisation du SEMO, nous voyons que, comme toutes ces options peuvent cohabiter, elles peuvent constituer un *macro-système* d'écriture musicale. Il nous semble donc pertinent de continuer l'écriture du logiciel *Partition Animée Globale*. Ce logiciel, programmé en Max-MSP et Jitter, permettrait d'utiliser tous les modes de notation musicale, animée et fixe, conçus jusqu'à aujourd'hui pour la composition musicale ainsi que le SEMO. Cela représente pour le compositeur la possibilité d'avoir à disposition toutes notations musicales dans une seule partition : les existantes et celles que nous proposons.

En ce qui concerne la notation d'un savoir-faire au moyen de la vidéo, pour améliorer l'efficacité des tutoriaux audiovisuels attachés à la partition, nous estimons nécessaire d'optimiser le processus d'enseignement-apprentissage des modes de jeu à partir d'une vidéo, notamment au sujet de la rétroaction professeur-étudiant. L'élaboration d'une méthode plus optimisée pour l'enseignement de ces compétences musicales au moyen de la vidéo devrait se faire en collaboration avec des spécialistes de l'enseignement musical.

ANNEXES

ANNEXES 1 : Les partitions

Annexe 1.1 : *Inner Sounds*

INNER SOUNDS

(Collection 1)

Obra para cuarteto de guitarras y computadora

Sabina Covarrubias

2012

Inner Sounds (Collection 1)

Música para cuarteto de guitarras y computadora

Sabina Covarrubias 2012

Obra dedicada Cuarteto de Guitarras de la Ciudad de México.

Financiada por el FONCA.

Agradecimientos:

Se agradece mucho a la señora **Tecla Jarquin**, de quien fue grabada la voz en zapoteco que se escucha en esta obra. (Variante de zapoteco que se encuentra en peligro de extinción). También se agradece mucho a **Adela Covarrubias**, lingüista y hermana, por realizar las transcripciones de los textos e introducirme a la comunidad zapoteca. Dichas grabaciones fueron realizadas en la comunidad de San Bartolo Yautepec, Oaxaca en Noviembre del 2011.

Material necesario para ejecutar la obra

- 4 micrófonos de pastilla para guitarra
- 1 Tarjeta de sonido con cuatro entradas para audio externo y cuatro salidas
- 1 Mezcladora
- 4 Bocinas autoamplificadas (sistema cuadrafónico)
- Los cables correspondientes
- 2 Controladores MIDI de pedal individuales, que serán controlados por dos guitarristas distintos.
- 1 Ordenador (De preferencia con MacOSX Leopard, en adelante)
- Instalación del software MAX/MSP Versión Run Time
- Instalación del external psychoitrist de la biblioteca IMTR del IRCAM, Forum Recherche.
- Archivos de Audio y video proporcionados con esta partitura

NOTACIÓN



El signo de arriba representa Interpretar un ciclo de rasgueo de "golpe básico" del gusto calentano.
(Música de Guerrero, Tierra Caliente)

Para aprender cómo se ejecuta este rasgueo ver los videos : <https://youtu.be/zADzNWWmH1o>

Interpretar el ciclo interpretado de manera más lenta:



Interpretar el ciclo interpretado de manera más rápida:



Interpretar la primera parte del ciclo:



Interpretar la segunda parte del ciclo:



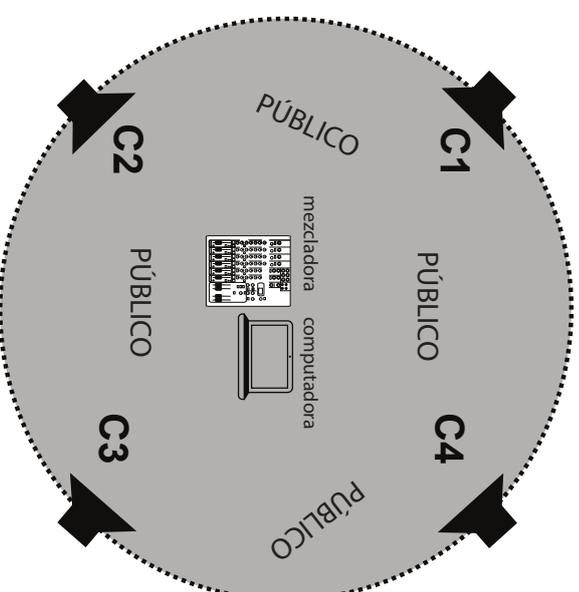
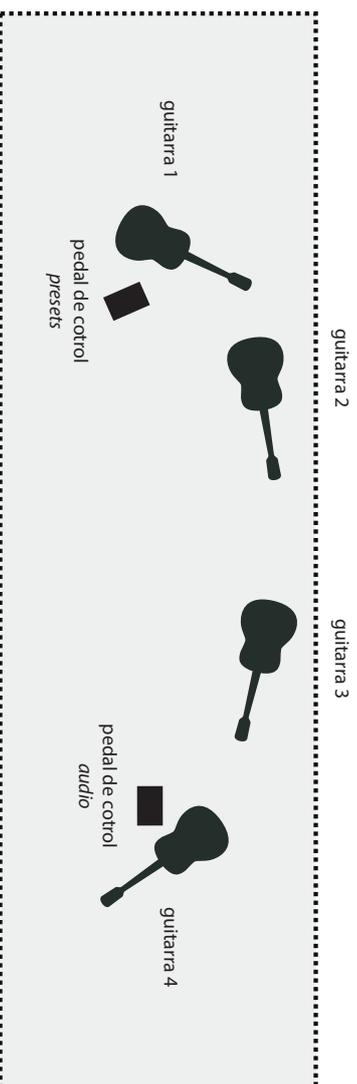
Interpretar un fragmento del ciclo (a escoger por el intérprete)



Para aprender a utilizar el patch Max MSP por favor ver el tutorial :

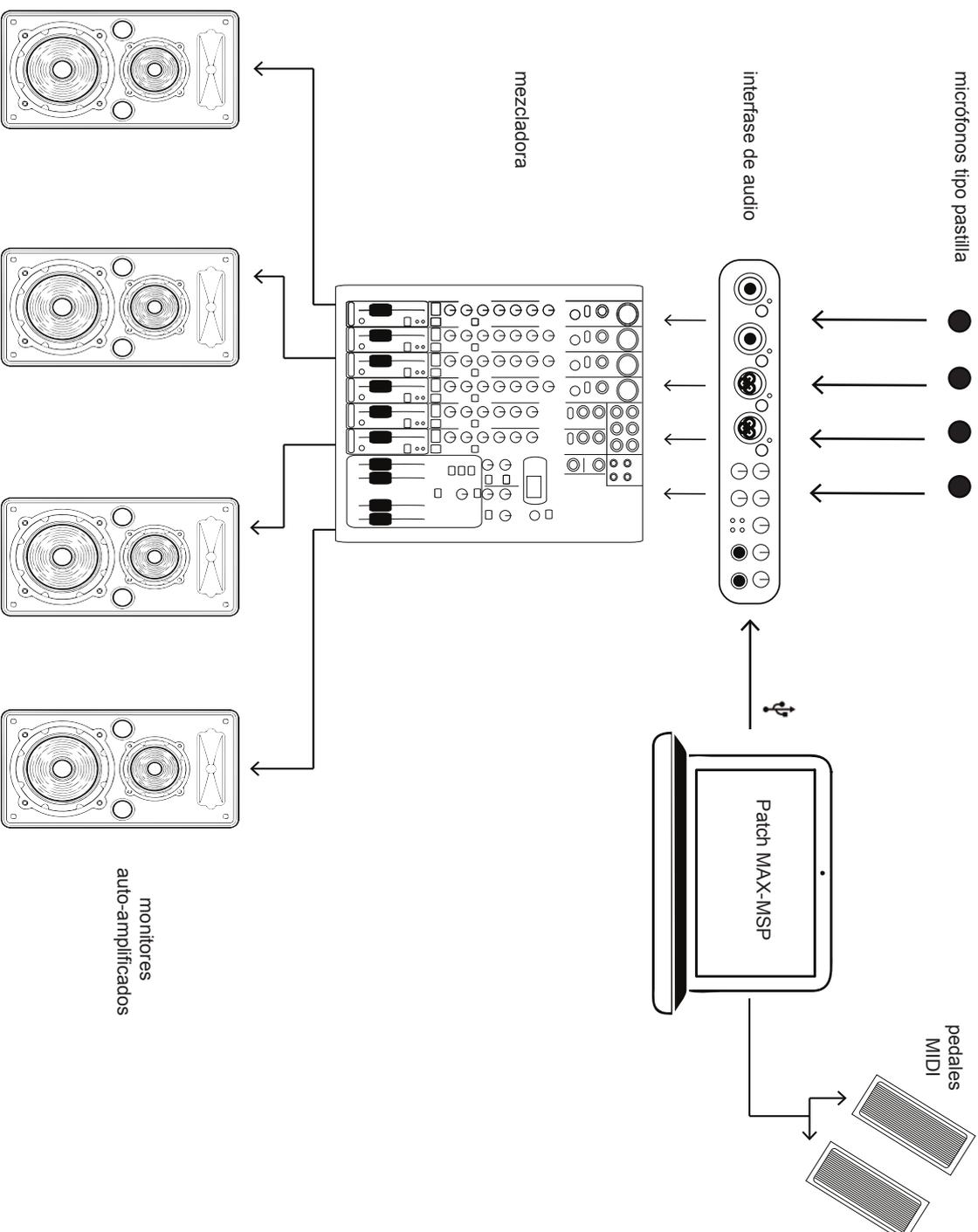
https://www.youtube.com/watch?v=jd0Kf_15M1A

DISTRIBUCIÓN



Las bocinas rodean al público, los canales de audio se conectan en orden contrario a las manecillas del reloj.
Los guitarristas 1 y 4 se ocupan de tocar los pedales de control del *software*

CONEXIONES



Inner Sounds (Collection 1)

Sabrina Govarrubias
2012

The score is written for four guitars (Guitarra 1, 2, 3, 4) and includes a visual representation of audio. The tempo is marked as $\text{♩} = 100$. The key signature has one sharp (F#). The score is divided into two sections: *xandóararena X* and *xandóná be' caná sémlina*.

Guitarra 1: Features a melodic line with a dynamic marking of *p*. It includes a section labeled "Pedal de control (cambio de presets) preset 1" with a sequence of notes: $\text{♩} \text{ } \text{♩} \text{ } \text{♩} \text{ } \text{♩}$. A section marked with a box 'A' contains a melodic phrase.

Guitarra 2: Features a melodic line with a dynamic marking of *p* at the end.

Guitarra 3: Features a melodic line.

Guitarra 4: Features a melodic line.

Pedal: Two pedal effects are indicated: "Pedal audio 1" and "Pedal audio 2".

Representación visual del Audio: A horizontal line with vertical tick marks representing the audio waveform, corresponding to the two sections of the piece.

Gr. 1 ¹³ *sempre legato* **B** *sempre p*

Gr. 2 *p*

Gr. 3 *p* *mf*

Gr. 4 *ppp* *GAVIA* *ap* *GMIN*

Padali *mf*
Audio 3

Aud. *nandee*

The musical score is arranged vertically with three guitar parts and an audio track.
 - **Gtr. 1:** Starts at measure 27 with a treble clef and a key signature of one sharp (F#). The melody consists of eighth and sixteenth notes.
 - **Gtr. 2:** Features a melodic line with a slur over measures 27-28, followed by a dynamic marking of *mf*.
 - **Gtr. 3:** Plays a rhythmic accompaniment with eighth notes and rests, including a dynamic marking of *p*.
 - **Aud.:** A horizontal line representing the audio track, starting with a double bar line and the word *dobbare?*.
 - **Time Signature Change:** The score transitions from 4/4 to 3/4 time at the beginning of the audio track section.

36

Gtr. 1

Gtr. 2

Gtr. 3

Gtr. 4

audio 4

like make tillak

Audi

E

$\text{♩} = 120$

Musical score for guitar and audio, measures 49-120. The score is written for four guitar parts (Gtr. 1, 2, 3, 4) and an audio track (Aud.).

- Gtr. 1:** Treble clef, key signature of one sharp (F#). Starts at measure 49 with a *mf* dynamic. Features a melodic line with slurs and accents. Includes a "Pedal preset 2" section with a dotted quarter note and a quarter rest.
- Gtr. 2:** Treble clef, key signature of one sharp (F#). Starts with a *ppp* dynamic. Features a melodic line with slurs and accents.
- Gtr. 3:** Treble clef, key signature of one sharp (F#). Starts with a *pppp* dynamic. Features a melodic line with slurs and accents. Includes a "Pedal preset 3" section with a dotted quarter note and a quarter rest.
- Gtr. 4:** Treble clef, key signature of one sharp (F#). Starts with a *mf* dynamic. Features a melodic line with slurs and accents.
- Aud.:** A horizontal line representing the audio track, with a double bar line at the end of measure 120.

Measures 49-120 are indicated by a double bar line at the end of the score.

The image shows a musical score for three guitar parts and an audio track. The score is written in 5/8 time. The guitar parts are labeled Gtr. 1, Gtr. 3, and Gtr. 4. The audio track is labeled Aud. The score includes dynamic markings such as *mf*, *f*, and *p*. The notation includes various rhythmic patterns, including eighth and sixteenth notes, and rests. The score is divided into measures by vertical bar lines.

This musical score is for a guitar quartet and a double bass. It consists of five staves. The top staff is for Gtr. 1, the second for Gtr. 2, the third for Gtr. 3, the fourth for Gtr. 4, and the bottom staff is for the double bass, labeled 'And.'. The music is in a key with one sharp (F#) and a 3/4 time signature. The score begins at measure 69. Gtr. 1 starts with a melodic line marked *p* (piano), followed by a *mf* (mezzo-forte) section. A first ending bracket labeled 'F' spans measures 74-76. Gtr. 2 and 3 play accompaniment with *mf* dynamics. Gtr. 4 plays a bass line with *mf* dynamics. The double bass part is marked 'And.' and consists of a simple harmonic accompaniment. The score ends with a double bar line and repeat signs.

75

Gtr. 1 *p*

Gtr. 3 *mf*

Gtr. 4

F ppp

G MIN

F# MIN

B011

Aud.

82

Gtr. 1

G

p

Gtr. 3

Aud.

This musical score is for four guitars, labeled Gtr. 1 through Gtr. 4. The score is written in a single system with four staves. The key signature is one flat (B-flat), and the time signature is 4/4. The piece begins at measure 88, indicated by a circled '88' above the first staff. Gtr. 1 starts with a half note G4, followed by a series of eighth notes: A4, Bb4, C5, Bb4, A4, G4, F4, E4, D4, C4. Gtr. 2 and 3 play a rhythmic accompaniment of eighth notes, with Gtr. 2 starting on a half note G4. Gtr. 4 plays a bass line of half notes: G3, F3, E3, D3, C3, B2, A2, G2. The score concludes with a double bar line and the instruction 'And.' below it. Measure numbers 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, and 99 are marked at the end of each staff.

The musical score is arranged in four staves for Guitars 1, 2, 3, and 4, and an Audio track. The score is divided into two main sections: a 'H' section and a 'Pedal' section.

H Section: This section begins at measure 93. It features a melodic line in the upper register of all four guitars, marked with a box containing the letter 'H'. The music includes various rhythmic patterns, including eighth and sixteenth notes, and rests. A dynamic marking of *mf* (mezzo-forte) is present in the lower register of the staves.

Pedal Section: This section follows the 'H' section. It is characterized by a sustained pedal point in the lower register of the guitars, indicated by a box containing the number '18'. The upper registers of the guitars have rests. A dynamic marking of *mf* is also present.

Audio Section: The Audio track is shown at the bottom of the page, starting at measure 5. It includes a dynamic marking of *mf*.

Performance Instructions: Pedal instructions are provided for both sections: 'Pedal 18' for the first section and 'Pedal audio 5' for the audio track.

100

f $\text{♩} = 65$ *f*

Git. 1

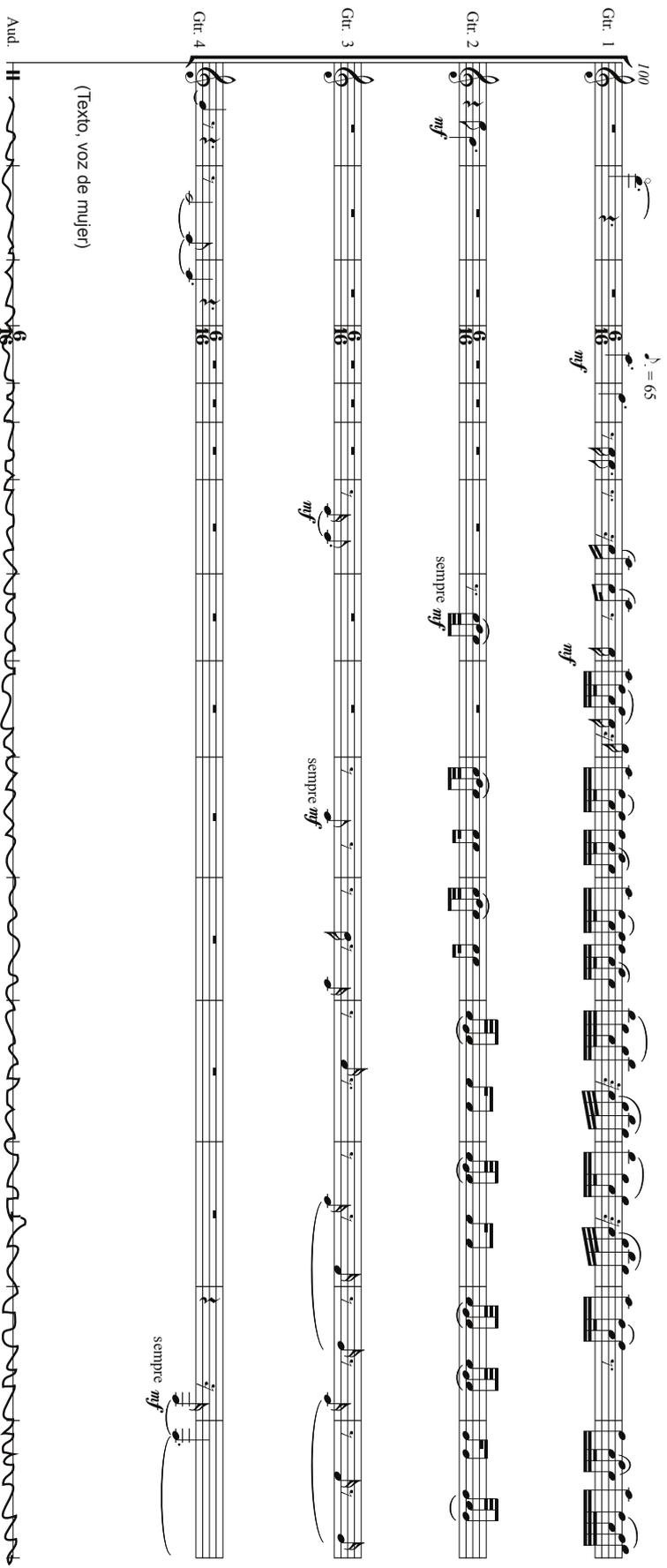
Git. 2 *mf* *sempre mf*

Git. 3 *f* *sempre mf*

Git. 4 *f* *sempre mf*

Aud. 

(Texto, voz de mujer)



115

Gr. 1

Gr. 2

Gr. 3

Gr. 4

Aud.

Pedal | audio 6

(Voces en eco)

AHH WEEEEE AAA EEE HHHH EEE VVVV

126

Gr. 1

Pedal
preset 5

Gr. 2

Gr. 3

Gr. 4

Pedal
audio 7

(texto alargado)

Aud.

140

Gr. 1

Gr. 2

Gr. 3

Gr. 4

Aud.

Pedal
audio 8

Pedal
audio 9

Pedal
presa 6

The image shows a musical score for four guitars (Gr. 1-4) and an audio track (Aud.). The score is written in a complex, rhythmic style with many notes and accidentals. The Aud. track is heavily obscured by a large, dense graphic of musical notation. The score includes dynamic markings such as *p*, *f*, and *mf*, and pedal effects labeled "Pedal audio 8", "Pedal audio 9", and "Pedal presa 6". A large "L" bracket is positioned above the Gr. 1 staff. The page number "14" is in the top right corner.

174

Git. 1

Git. 3

Git. 4

Aud.

FAXEXXORRIONANSEBNUEDVADIEIAEONARREBA

197 **N** **O**

Musical staff for Gtr. 1, featuring a melodic line with various articulations and dynamics. A box containing the letter 'N' is positioned above the staff at the beginning, and a box containing the letter 'O' is positioned above the staff towards the end.

Gtr. 2

Musical staff for Gtr. 2, showing a melodic line with some rests and dynamic markings.

Gtr. 3

Musical staff for Gtr. 3, featuring a rhythmic accompaniment with repeated eighth-note patterns.

Gtr. 4

Musical staff for Gtr. 4, showing a complex rhythmic accompaniment with many beamed notes.

Pedal
audio 11 audio 12 audio 13

A line representing the pedal point, with three specific points labeled 'audio 11', 'audio 12', and 'audio 13'.

Aud. **VIAPO**

Audio track labeled 'Aud.' with the text 'VIAPO' written in a stylized font. Below the text is a dense, dark waveform representing the audio signal.

P

2/16

Gr. 1

Pedal Pressed 8

Gr. 3

3/4

Gr. 4

p

3/4

Aud.

(Voz y guitarra al unísono)

3/4

$\text{♩} = 100$

247



Gr. 1 *mf*

Gr. 2 *fu*

Gr. 3 *fu*

sobre la caja

Gr. 4 *fu*

mf

Pedal
audio 14

Aud.

265

Gtr. 1

Gtr. 3

Gtr. 4

Aud.



274 **R** = 80

Gtr. 1

Gtr. 2

Aud.

28/4 **S**

Gr. 1

Gr. 2

Gr. 3

Gr. 4

Audi

senza misura * xando'o-ná re'-ená. xando'o-ná beea-ná zé m'li'-nía. ná -nd-éé' dób -dré'. yn-éz-ná gel-ug ga-uaí. llek nak li-lai, ná nak-ná li-lai.

senza misura * xando'o-ná re'-ená. xando'o-ná beea-ná zé m'li'-nía. ná -nd-éé' dób -dré'. yn-éz-ná gel-ug ga-uaí. llek nak li-lai, ná nak-ná li-lai.

ppp

ppp

Pedal audio 15

(guitarra y voz al unísono)

xando'o-ná re'-ená. xando'o-ná beea-ná zé m'li'-nía. ná -nd-éé' dób -dré'. yn-éz-ná gel-ug ga-uaí. llek nak li-lai, ná nak-ná li-lai.

* Escuchando el texto grabado, tocar la nota en la sílaba que corresponde, ajustarse al ritmo del texto grabado. (A cada sílaba corresponde una nota). En base a las notas dadas, imitar en la medida de lo posible el melodismo del texto. (audio15.aiff)

Annexe 1.2 : *La voz de Nangui*

La voz de Nanguí

Música de

Sabina Covarrubias

Poesía en mazateco y traducciones de

Gloria Martínez Carrera

Música mixta para ordenador, soprano y narrador

partitura multimedia

PÁGINAS DE APRENDIZAJE

1. Los signos

Imite el sonido que está asociado a cada signo. Para escuchar los sonidos haga click sobre el signo.

PRIMERA PARTE

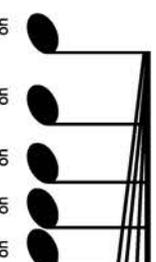
sonido 1. 



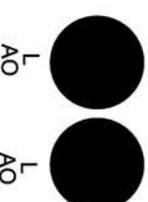
sonido 2. 



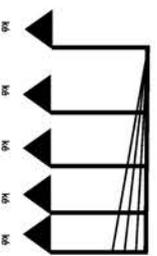
sonido 3. 



sonido 4. 



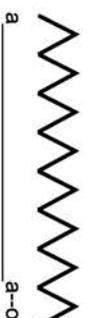
sonido 5. 



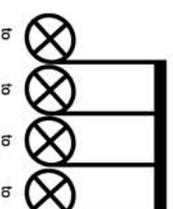
sonido 6. 



sonido 7. 



sonido 8. 



TERCERA PARTE

gesto 1. 



gesto 2. 



gesto 3. 



gesto 4. 



2. La variación de los signos.

ALTURA

Este rectángulo representa el registro vocal de la cantante, la altura del sonido varía en función de su ubicación en el rectángulo.



El sonido en el registro medio



El sonido en el registro más alto



El sonido en el registro más bajo



DURACIÓN

En la partitura la duración de cada sonido es igual a la duración del sonido grabado, si el signo aparece más corto, o largo interprete una variación de la duración del sonido original. Ejemplo : variación del sonido 3, dura aproximadamente el doble que el sonido original. Ejemplo:



Duración natural del sonido



Duración del doble de tiempo en comparación a la duración natural del sonido

LAS FRASES EN MAZATECO

En esta sección, la soprano puede aprender la entonación de las frases del segundo poema a partir de las grabaciones de las mismas. Las grabaciones están disponibles a velocidad normal y dos veces más lento.

(click sobre la frase para escuchar a velocidad normal, click sobre la frase alargada para escuchar más lentamente).

- | | |
|-------------|--------------------|
| ▶) Frase 1 | ▶) Frase 1 |
| ▶) Frase 2 | ▶) Frase 2 |
| ▶) Frase 3 | ▶) Frase 3 |
| ▶) Frase 4 | ▶) Frase 4 |
| ▶) Frase 5 | ▶) Frase 5 |
| ▶) Frase 6 | ▶) Frase 6 |
| ▶) Frase 7 | ▶) Frase 7 |
| ▶) Frase 8 | ▶) Frase 8 |
| ▶) Frase 9 | ▶) Frase 9 |
| ▶) Frase 10 | ▶) Frase 10 |
| ▶) Frase 11 | ▶) Frase 11 |
| ▶) Frase 12 | ▶) Frase 12 |
| ▶) Frase 13 | ▶) Frase 13 |

SOFTWARE

Para ver instrucciones de instalación, uso de *software*, sistema de sonido y controladores MIDI hacer [click aquí](#).

Poesías y traducciones de Gloria Martínez Carrera

El narrador lee las poesías en esta página.

Poesía 1

<i>Chioon chikon nindó</i>	<i>Mujer sagrada del cerro</i>
Chioon taon siné chioon nangui naxo kao yofixa naile tsomi xi mantié chioon nandá ji ni xi chioon ye xin mi'li tinaikon kiuatsetli jotsa tsenle ni i'a ní chioonle nindó.	Doncella dorada mujer universo flor y neblina poseedora de fertilidad mujer agua te nombras como la mujer boa tu esencia está viva como la miel del cardo rojo, mujer de la colina.

Poesía 2

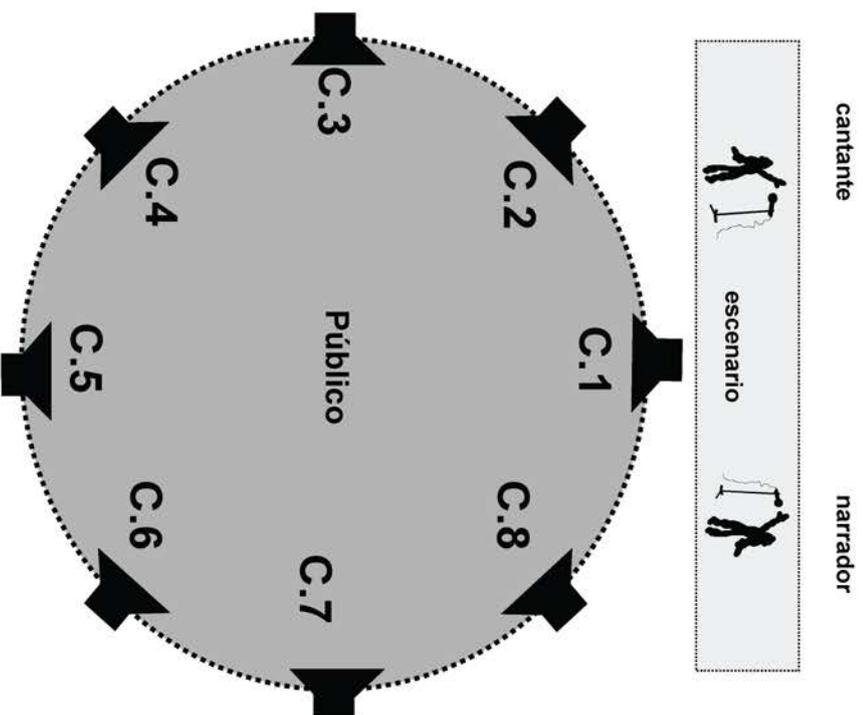
<i>Nhiao chikon</i>	<i>Viento sagrado</i>
Tsa tjin jñja xka chikon Kuate tjin jñja yá chikon Tsa ndxué najmé chikon Kuate kotsén najmá chikon Tsa tinaikon je na i'á chikon Kuate machiá je tó chikon Tsa toka jé xongá chikon Kuate f'a jé nandá chikon Tsa tinaikon ye xín chikon Kuate fitjen jé ja chikon Tsa fane jé nhiao chikon Kuate see jé tsj' chikon	Si existen las hojas sagradas, También viven los árboles sagrados. Si escucha el maíz sagrado el frijol sagrado observa Si la espina sagrada vive el fruto sagrado madura. Si corre el arroyo sagrado el agua sagrada circula Si vive la boa sagrada el águila sagrada vuela Y si resuena el viento sagrado la lluvia sagrada también canta.

Poesía 3

<i>¿Náá kabinjai?</i>
Tsa ya kiskajin jé nimali ya jin ngatso'a sonde Ku'a tsa kamaskále niñíáli ya jin xonga Texki naxale nsdai kao énle xka Tinokiyali seén nitxinli xi kacha, kao nganióle nandá Ku'a kao én xi binachoni titiyali je nangui xi kab'í je njili.

<i>¿Dónde te quedaste?</i>
Si tu alma se ha sumergido en el vientre del Universo. Si tus sueños se han extraviado en los profundos ríos. Interpreta las venas de tus manos, con las palabras de las hojas Reclama el regreso de tu espíritu con la fuerza del agua Y con las palabras de la vida commueve a la tierra que bebió tu sangre.

DISPOSICIÓN EN EL ESCENARIO



MATERIAL

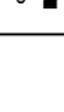
Hardware

Ordenador Mac OS 10.8 o superior
4 G. Ram mínimo
Procesador 2 GHz Intel Core i5 o superior
Controlador MIDI de tipo pedal.
Interfase de audio con mínimo dos entradas y ocho salidas.
Dos micrófonos para voz super-cardioides.

Software

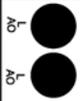
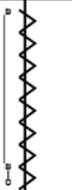
Max-MSP V.6.9
External *psychoirtrist*~ del IRCAM
Patch Max-MSP contenido en la partitura.

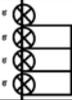
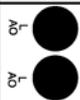
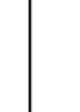
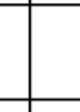
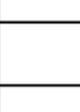
			
			
			
			
			
			
			
			
			
			

\$200

10"

\$200

(Traducción simultánea) Leer al ritmo natural de una conversación o lectura.

Narrador en mazateco	Chioon chikon nindó	Chioon ton siné	choonje nangui
	Soprano voz hablada		
	Mujer sagrada del cerro	Mujer oro	doncella de la tierra

N.	naxóle yofi	naile tsomitje	choonle chikon nindó	ji ni xi chioon ye xin mi'li
S.	flor de la nube	dueña de la cosecha	esposa del cerro sagrado	eres tú la

N.	tinakon kjuatseii	josin tina jé tsenle ni'ia ni	chjoonle nindó.
S.	mujer boa	tu esencia está viva	como la miel del cardo rojo
			mujer del cerro.

(frase 1)

(frase 1)

(frase 2)

Cantante
Voz cantada

nasal 3" natural

Ntjao chi- kon Reo Ntjao chi- kon Reo Tsa tjin xka chi- kon Reo

Detailed description: This musical staff shows three phrases of a song. The first phrase, 'Ntjao chi- kon', is marked as 'nasal' and has a pitch contour that rises and then falls. The second phrase, 'Ntjao chi- kon', is also marked as 'nasal' and has a similar contour. The third phrase, 'Tsa tjin xka chi- kon', is marked as 'natural' and has a contour that rises and then falls. A '3"' (triple) marking is placed above the first two phrases. A 'Reo' (C2) note is indicated at the end of each phrase.

(frase 2)

(frase 3)

nasal 3" nasal 2"

Tsa tjin xka chi- kon kua- jin tjin jñja yá chi- kon

Detailed description: This musical staff shows three phrases. The first phrase, 'Tsa tjin xka chi- kon', is marked as 'nasal' and has a contour that rises and then falls. The second phrase, 'kua- jin tjin jñja yá', is marked as 'nasal' and has a contour that rises and then falls. The third phrase, 'chi- kon', is marked as '2"' (double) and has a contour that rises and then falls. A '*' is placed above the second phrase. A '3"' (triple) marking is placed above the first phrase.

* glissando a la nota más baja que pueda cantar

(frase 4)

nasal

Cantante y narrador al unísono *

(frase 1)

natural

Tsa - é na jmé chi-

kon

Rea

Njiao chi- kon

Tsa

tjin

xka

chi-

kon

(frase 3)

(frase 4)

(frase 5)

kua- jin

tjin

jŋja yá

chi-

kon

Tsa

- é

na jmé chi-

kon

kua te

koṭ-se-en

má chi- kon

* La cantante y el narrador leen el texto al unísono. El narrador no toma en cuenta la notación en pentagramas (esta es sólo una guía) El ritmo, la velocidad y la entonación de la lengua deben coincidir con exactitud. La cantante se basa en la entonación del narrador. Del texto, la cantante emite únicamente as vocales y la entonación del texto.

(frase 6)

(frase 7)

(frase 8)

A musical staff with a treble clef. It contains three phrases of music. The first phrase (frase 6) starts with a quarter note on G4, followed by a quarter note on A4, and a quarter note on B4. The second phrase (frase 7) starts with a quarter note on C5, followed by a quarter note on D5, and a quarter note on E5. The third phrase (frase 8) starts with a quarter note on F5, followed by a quarter note on G5, and a quarter note on A5.

Tsa ti na-kon je na chi-kon

kua- te ma- chiá je tó chi-kon

tsa to ka jé xo já chi-kon

(frase 9)

(frase 10)

(frase 11)

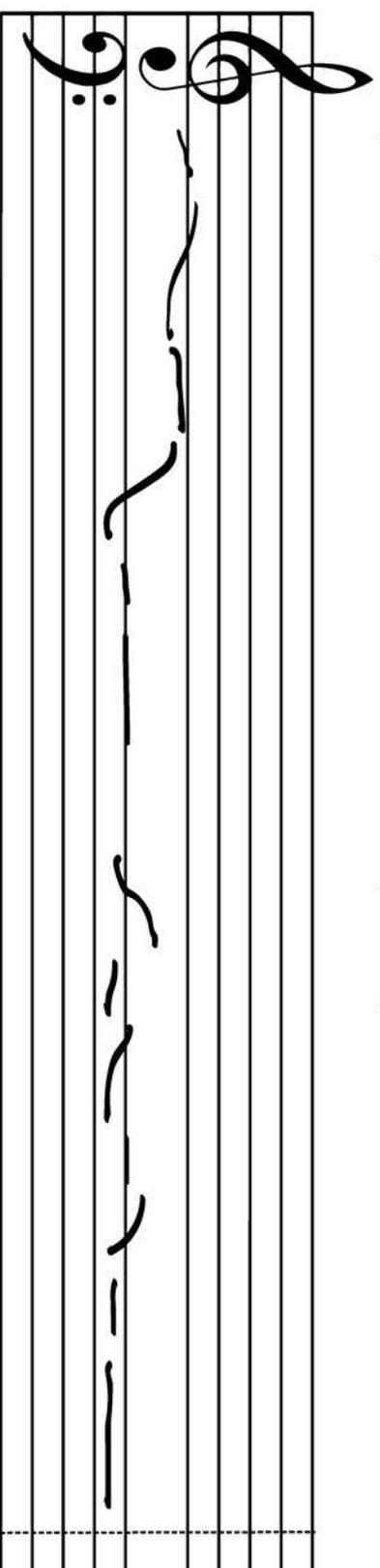
A musical staff with a treble clef. It contains three phrases of music. The first phrase (frase 9) starts with a quarter note on G4, followed by a quarter note on A4, and a quarter note on B4. The second phrase (frase 10) starts with a quarter note on C5, followed by a quarter note on D5, and a quarter note on E5. The third phrase (frase 11) starts with a quarter note on F5, followed by a quarter note on G5, and a quarter note on A5.

kua- te fa jéxo- nam-dá chi-kon

tsa ti- na kon ye xi chi-kon

kua- te fit- jen jé ja chi-kon

(frase 12)

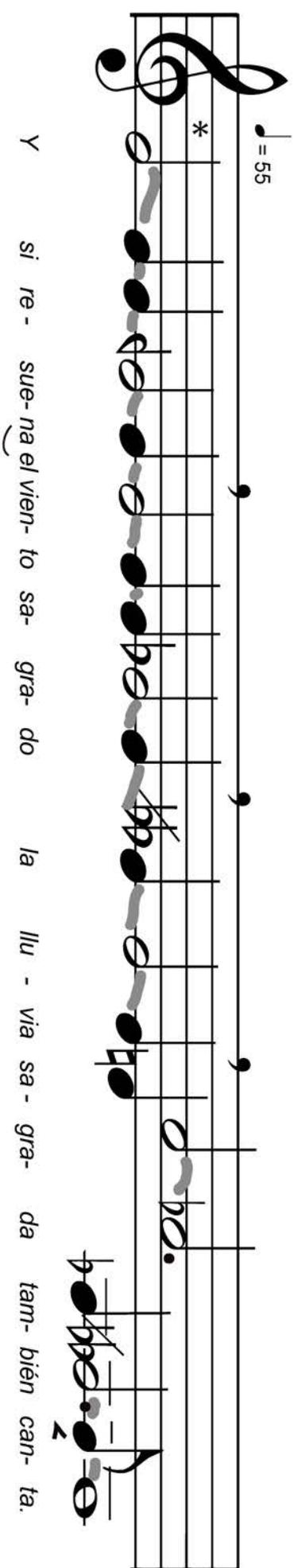


Musical notation for phrase 12, featuring a treble clef and a single melodic line on a five-line staff. The notation includes various note values and rests, with a dashed line indicating the start of phrase 13.

(frase 13)

t
sa fa - ne jé-n- tiao chi- kon
kua- te se e jé tsji chi- kon

Rea



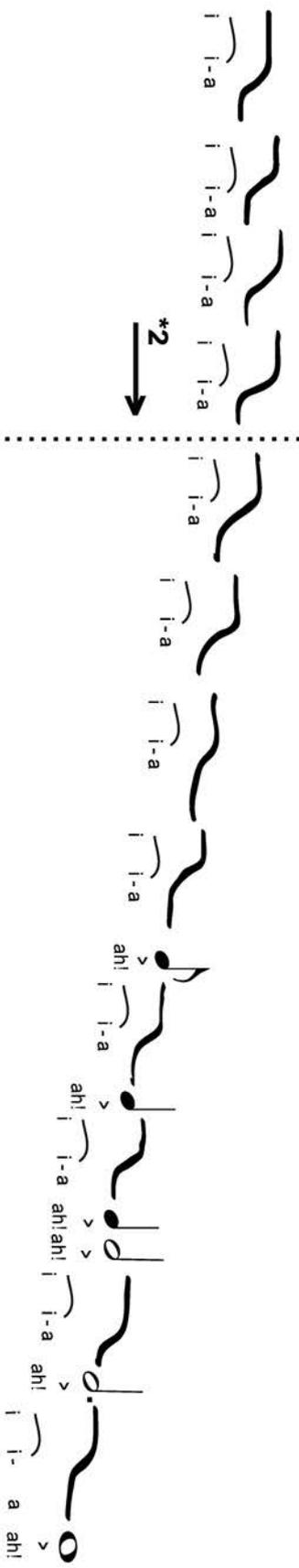
Musical notation for phrase 13, featuring a treble clef, a tempo marking of quarter note = 55, and a complex melodic line with many notes and accidentals. A dashed line indicates the start of phrase 13. The notation includes various note values, rests, and accidentals, with a final measure containing a double bar line and a fermata.

Y si re - sue- na el vien- to sa- gra- do la llu - via sa - gra- da tam- bien can- ta.

* Hacer un glissando continuo desde el Mi hasta el Re pasando por los puntos Mi, Mi y Mi los saltos de 5ª justa y 8va deben ser precisos; sin importancia que las notas de partida del salto estén perfectamente afinadas.

*1

 = 60



soprano

*2

i-i-a i-i-a i-i-a i-i-a

i-i-a i-i-a i-i-a i-i-a

ahi i-i-a

ahi i-i-a

ahi i-i-a

ahi i-i-a

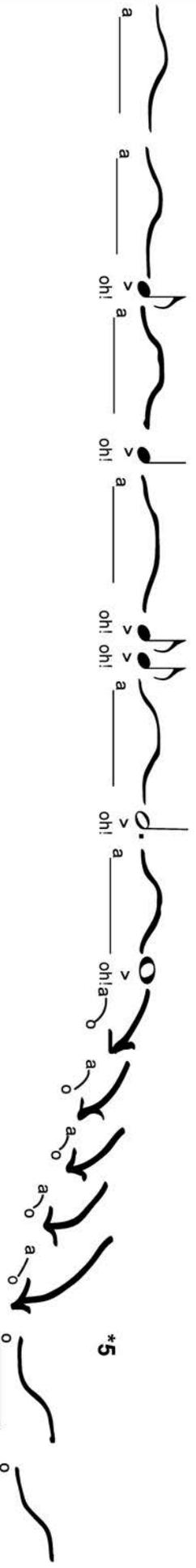
i-i-a

ahi

narrador

Lectura del poema 3

*3



a a ohi a ohi a ohi a ohi a

*4

*5

*1 Gesto 1. Ver la hoja de aprendizaje.

*2 La cantante continúa cantando el gesto 1 hasta que el narrador termine de leer el poema.

*3 Gesto 2. Ver hoja de aprendizaje

*4 Gesto 3. Idem.

*5 Gesto 4. Idem.

Cantante

***6**

***7**



Narrador

Lectura de la traducción del poema 3.....

Rea

***6 Gesto 4.** Ver página de aprendizaje

***7** La cantante repite el gesto 4 mientras el narrador lee la traducción del poema 3.

Annexe 1.3 : *Trastorno bipolar*

Trastorno Bipolar

Yo soy la música



**Drama musical para Soprano
o Mezzosoprano**

Música: Sabina Covarrubias, 2014

Textos: Antonin Artaud y Sabina Covarrubias

*A Teresa Navarro, quien sabe el arte de encarnar y dar vida a
la música escrita.*

Textos

ARTAUD Antonin, Van Gogh le Suicidé de la Société. Editions Gallimard, France, 2001.

Sabina Covarrubias.

Trastorno Bipolar

Yo soy la música

Antes de estudiar la música, es imprescindible leer primero el presente texto en su totalidad así como escuchar los ejemplos de audio incluidos.

Si posteriormente, al estudiar la partitura hay lugar a dudas, entonces puede consultar la referencia al texto. Las referencias al texto aparecen en todos los lugares donde se encuentre el símbolo:



Ejemplo: Para el símbolo  en la partitura, buscar la referencia  en el presente texto.

I.La trama

Idea general

Una mujer escucha música a partir de un reproductor de audio (tipo celular ó "ipod") a través de unos audífonos. El público escucha cómo la mujer canta la letra de las músicas que oye a través del reproductor.

Los audífonos parecen estar "hechizados" ya que cambian de canción sin que la cantante manipule el dispositivo de audio. Además de eso, los audífonos tienen un poder sobre la cantante: cada vez que cambian de canción, la intérprete encarna al personaje que la canta, incluido así el intenso estado emocional de éste último.

En efecto, cada personaje está asociado a una canción y a un estado emocional.

Después de la primera interrupción (por una carga), la cantante entra en trance. Es decir, está totalmente poseída por los audífonos, los cuales, cambian de canción de manera abrupta y veloz. Así, como cada canción está asociada a un personaje y un estado emocional distinto, entonces la mujer sufre de cambios abruptos de personalidad y de estado emocional cada vez que cambia la canción.

Entrada



La intérprete entra al escenario. Lleva en una mano un dispositivo de reproducción de audio y un par de audífonos que sean visibles para el público. (Se enfatiza en que el dispositivo de audio y los audífonos deben ser notorios para el público. Se recomienda, como dispositivo de reproducción de audio un *smartphone* del tamaño de una mano y un par de audífonos de casco).



La cantante se sitúa al centro del escenario.



Una vez ubicada, se asegura de que los audífonos estén bien conectados al reproductor de audio. Esta acción debe realizarse de manera visible para el público.

Se coloca los audífonos.

Con gesto serio, pero expresivo, manipula el reproductor de audio simulando buscar una canción.



Aparenta haber encontrado una canción. La expresión de su rostro cambia. Entra en la primera emoción: *bolero*. Parece disfrutar la música enormemente.



Se balancea ligeramente de un lado a otro siguiendo el ritmo de la música.

Comienza a marcar el ritmo de la música que “escucha” con la mano que tiene libre sobre la pierna.

Comienza a cantar. (compás #1).

En la obra



Siente un poco de vergüenza por cantar a solas y entonces interrumpe su canto con una carcajada. Ríe de la situación sin sentirse mal. Se divierte a solas.



Exclama en voz alta: “Ay no no no, mejor otra.... A ver” . Pone el rostro serio y comienza a buscar otra canción.



En 7 segundos, aproximadamente, la encuentra y otra vez le cambia la expresión del rostro. Entra en la segunda emoción: *blues*.



Se dirige al público. Haciendo contacto visual con el mismo. (Puede señalar a una o dos personas en el público y luego saludarla con la mano para fingir que conoce bien a su audiencia y se siente en confianza con ésta.



Aplaudiendo con las manos en alto, al ritmo del rap que ejecuta, pide al público que lleve el ritmo al mismo tiempo que ella : “¡Todo el mundo conmigo!”. Le dice con voz muy fuerte. (Puede dar hasta 4 palmadas así y luego continuar la obra).



Salida

Interrumpe de manera brusca la última nota de la partitura al quitarse abruptamente los audífonos que la tienen poseída. (Como si despertara sobresaltada de una pesadilla).

Al quitarse los audífonos de manera violenta, los lanza y éstos caen al suelo. Mientras los audífonos están el aire, la cantante pone las manos en

la cabeza para protegerse del impacto de los mismos contra el piso. Sabe que los audifonos son un peligro imaginando que quizás podrían estallar al caer.

Una vez en el suelo los audifonos, la cantante los mira durante 5 segundos aproximadamente. Los observa aterrada (con ambas manos en la boca y dándoles ligeramente la espalda, como para protegerse de sus poderes). Mientras los mira piensa: “¿Qué es esa brujería?”



Al darse cuenta del poder que tuvieron los audifonos sobre ella, huye corriendo asustada abandonando el escenario.

II. Indicaciones sobre los cambios emocionales

El interés de la presente obra radica en la eficaz acción de cambios emocionales rápidos y bruscos por parte de la intérprete. Esta cambia de estado de ánimo y de personalidad durante cada género.

Hay seis estados emocionales diferentes. Cada estado emocional está asociado a un género musical. Los géneros musicales son:

- 1) *Bolero*; 2) *Blues*; 3) *Ritual*; 4) *Rancharo*; 5) *Rap* y 6) *Ópera*.

A continuación se describirá la emoción y personalidad que está asociada a cada género musical y que posteriormente la cantante será capaz de encarnar cada vez que aparezca el nombre del género en cuestión. (Esto, para cada género o emoción hay una posición corporal diferente. (Para enfatizar los cambios entre un estado y otro). Se sugieren algunas posiciones corporales, pero el intérprete puede inventar las suyas, siempre y cuando sean contrastantes unas respecto a las otras.



1) *Bolero*

Personalidad: Mujer de edad madura. Ha vivido la mayor parte de su vida en una relación amorosa feliz que ha durado más de 30 años. Es, por lo general, alegre, pasional y expresiva. Parece casi llorar de alegría cuando le canta a su amado. Sabe que no le queda mucho tiempo de vida. Lo más valioso que puede entregar hoy, es el amor que lleva su canto, el cual dedica a su pareja: su compañero cotidiano para quien prepara desayunos, comidas y camisas planchadas.

Emoción: Con toda la ternura, con el más grande amor y placer. A la vez con un dejo de nostalgia. (como sabiendo que no les queda mucho tiempo de vida juntos). Como ejemplos de dicha emoción escuchar:

La voz de Omara Portuondo en “Yo vi”. del álbum Gracias.

<http://grooveshark.com/s/Yo+Vi/2ALS0e?src=5>

Posición corporal: Mirando hacia arriba, como si la voz llega a través del cielo al ser más amado en la vida. Una mano lleva el ritmo en la pierna, mientras la otra, que sostiene el “dispositivo de audio” Puede ubicarse sobre el corazón.



2) Blues.

Personalidad: Hombre viejo, cansado. Lo escuchamos cantar durante sus horas de trabajo. No se sabe si se trata de un esclavo o un prisionero. Está en los EU, al sureste del país en alguna parte perdida de Missouri durante el siglo XIX. Parece que canta solo para darse consuelo y compañía.

Emoción. Cantado siempre en tésitura “*piano*”, con toda la tristeza posible. Como si se hubiese perdido al ser más amado. Estando eternamente lejos del mismo. Sin esperanza, ni remedio: no es libre. Y la libertad no puede ser siquiera un sueño osado. Su amor trabaja lejos. Su canto es la única acción libre que puede permitirse. Como ejemplos de dicha emoción escuchar:

<http://grooveshark.com/s/Fairfield+Four+Lonesome+V/ZlIerc?src=5>

Para ejecutar dicho estilo la cantante puede ornamentar y ejecutar el *vibrato* como se efectúa en la grabación citada arriba. Puede asimismo ser flexible en cuanto al tempo: hacerlo con un poco de swing o alargar más las notas que desee ornamentar o dejar en *vibrato*, siempre y cuando respete el estilo.

Posición Corporal: Un poco agachado, vista hacia el suelo. Se toca la espalda como queriendo calmar un dolor .



3) Ritual

Personalidad: Especie de monje o “Lama”, de alguna religión, hasta ahora, desconocida. Ha logrado alcanzar la paz interior.

Emoción. No parece tener emociones y se encuentra haciendo una meditación en donde se halla en paz absoluta. Su alma está totalmente tranquila. Libre de toda emoción que la exalte. Durante la meditación que ejecuta, la persona alcanza la paz interior a través de su canto.

De acuerdo con sus creencias, la persona que medita se transforma en la voz. Un sonido nasal de la voz es utilizado para alcanzar dicho trance. La transformación lenta de una vocal a otra, se vive como la mutación de su propio ser en diferentes estados. La persona deja de existir para convertirse en un nuevo ser, que es, su propia voz.

Posición Corporal

Los brazos abiertos, extendidos con las palmas hacia arriba. La cabeza viendo hacia el cielo. De acuerdo con sus creencias esta posición le permite recibir la energía que le purifica, para entonces poder ser libre, desprenderse de la realidad habitual y poder transformarse en su propia voz.



Indicaciones técnicas



Voz nasal: La voz nasal resaltando el color nasal lo más posible. Como ejemplo escuchar: *El Eco de sus rezos* de Sabina Covarrubias del segundo 37 al 50:

<https://soundcloud.com/sabinacovarrubias/el-eco-de-sus-rezos>

12

Voz con aire: Voz combinada con gran cantidad de aire que sale de manera rápida.

13

Transformación de una vocal en otra: Transformar una vocal en otra de manera lenta y muy gradual

15

Transformación de un color en otro: Cambio de voz nasal a voz con aire de manera muy lenta y gradual.

14

4) **Rancharo**

Personalidad: Mujer cantante de canciones rancheras. Puede ser Lola Beltrán, por ejemplo.

Emoción y posición corporal . Canta dolida. Como referencia para la posición corporal y la emoción requerida en el canto escuchar y ver Lola Beltrán cantando: “La noche de mi mal” de José Alfredo Jiménez en la película “Soy un Golfo” (1955).

https://www.youtube.com/watch?v=4y0Iy_OVEHS

16

5) **Rap**

Personalidad. Mujer joven , de unos 25 años, cantante de rap. Activista, rebelde a las normas de la sociedad..

Emoción y posición corporal. Canta con enojo. Su canto parece un grito de protesta. El tempo indicado es el mínimo a tomar. Si la intérprete lo desea puede rapear tan rápido como le sea posible siempre y cuando no salga del estilo. Como ejemplo de la emoción y la posición corporal sugeridos se puede ver a Malena d'Alessio en el siguiente video durante el **minuto . 1'00"**

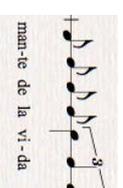
<https://www.youtube.com/watch?v=48Yr55IkeV0>

Rapea mientras baila un poco. Usa los brazos para enfatizar los acentos del texto.

17

Aspectos técnicos: Siempre se usa voz hablada, casi gritada. (Escuchar ejemplo citado arriba: Malena d'Alessio, minuto 1'00".

Respecto a la altura de la voz:



Los acentos están marcados por las notas que se encuentran abajo o arriba de la línea. Respecto a las notas que están sobre la línea. Las notas que se encuentran debajo de la línea deben interpretarse a una altura más baja, y las que están sobre la línea a una altura más alta.



6) Ópera.

Personalidad: Cantante de ópera.

Emoción y posición corporal: El fragmento que se presenta es el climax de una ópera. En dicho pasaje, la cantante está denunciando a un psiquiatra, así culpándolo de ser el responsable de la muerte de Van Gogh. De este modo, la cantante señala con el dedo al psiquiatra a quien acusa, evidenciándolo así ante un mundo de gente ahí presente. En la voz se escucha enojo que se convierte a cada compás en una furia apasionada.

Soprano
0
Mezzo Soprano

[Ejecuta la entrada]  1

[Se coloca los audífonos]  2

[Simula encender el dispositivo de audio
y entra en la primera emoción]  3



BOLERO  5
♩ = 90

mf

mf

f

f  6

[Interrompe de
manera brusca
con una careñada]



Voz cantada

Flor de ju - lio y de - mi sen - tir - lle - vo - tu nom bre, - tu voz des - de a bri - tú.

ha ha ha ha

Palma sobre
la pierna  4



Voz hablada; Ay no, no no! mejor otra, a ver , a ver...[Simula buscar otra canción en el dispositivo, cuando la encuentra, entra de inmediato en la siguiente emoción: "Blues"]  8

ha ha ha ha

 7

3
4



BLUES **9**
♩ = 120

p *mp* *mf* *p* *mf* *p* *mf* *p*

Oh! — flo-wer of my life — where is — she? — Oh! wor-king day and night. far a - way — Oh! sun shine of my heart you're wor-king hard and long

RITUAL **10**
senza misura

f *ff* *f* *ff* *f* *p* *f*

11 voz nasal — voz con aire **12** voz nasal — voz con aire **13** sha - - o — é

♩ = 70

i - - a - - o - - u - - a - - a - - o

i - - a - - o - - u - - a - - a - - o

* Nota: La obra comienza algunas veces con el texto que le precede en su lectura es imprescindible para su ejecución correcta.

BLUES
♩ = 120

p *pp* *mf* *f* *f* *f*

wor-king day and night wor-king day and night — La flor que tú me dis - te ya se mar-chi - tó, Y el sue - ño que tu vi - mos ter - mi

RANCHERO **14**
♩ = 87

mf *f* *f*

BLUES
♩ = 120

p < > *p* > *mf*

Oh! — flo-wer of my life — where is — she? —

RANCHERO
♩ = 87

sub *f* < > *f*

de la san-ta flor que yo te

BOLERO
♩ = 90

sub *mf* > *f*

sol — de mi can-ción

Ille vo-tu

A —

Palma sobre la pierma

RITUAL
♩ = 70
senza misura
voz nasal
sub *p*

RANCHERO
♩ = 87
voz de pecho
ff

< > *f* > *f* > *mf*

¡Ay! — go - rrión ¿en don-de te que - das - te? ya — no me a cuer..

BLUES
♩ = 120

p

where is — she? —

RITUAL
♩ = 70
senza misura
f
nasal con aire nasal

f

O A —

Transformacion gradual de un color a otro
15

♩ = 120
BLUES

p

(wh)ere is_she?

♩ = 70
RITUAL
senza misura
voz nasal

f

u - a - a - a - o

♩ = 120
BLUES

p

wor-king hard and long

♩ = 70
RITUAL
senza misura
voz nasal

f

a - a - a - o

♩ = 87
RANCHERO

f

des - de que nos vi - mos en el

RAP 16

al menos ♩ = 120

voz hablada, casi grito **17**

sempre marcato

por-que con to-da su fuer-za bri-lla la na-tu-ra-le za ex-u-be ran te a bun-dan-te a-man-te de la vi-da be-lle-za sin me-di-da e-las la dio-sa her-mo-sa se-rá su vo-lun

18

[Se dirige al público
instándolo a aplaudir
con las palmas en alto;
puede tomarse hasta dos
compases más,
hasta lograr hacer
conexión con el público
y que éste lo imite]

Con las palmas en alto

tad en ca-da-ciu-dad

19

[Todo mundo
conmigo!]

a-ni ma-les en las ca-lles los au-tos en los ma-res y flo-res en los te-chos a-si son los he-chos ven ce-rá ca-da de-se-cho y

OPERA 20

♩ = 80

f

(Climax de la ópera)

On peut par-ler de la bo-ne san-té men-ta-le de Van-Gogh qui dans tou-te sa vie ne c'est fait cui-re que u-ne main

21

[Interrupción brusca:
Se quita los
audífonos y
ejecuta salida]

Annexe 1.4 : *Cantos de Viento*

Sabina Covarrubias

Cantos de Viento

for alto recorder fipple and electronic media

Multimedia Score

PREFACE

Multimedia-Score

This is a multimedia score. This PDF file includes links to several web pages containing video and audio files. In order to work properly, this score needs to be read in a PDF-reader software. On MacOS: *Adobe Acrobat Reader, Safari, or Preview*. On Windows: *Adobe Acrobat Reader*, on *Android: Acrobat reader/youtube, Safari, or Windows: Adobe Acrobat Reader/youtube*.

The multimedia material and web connection are intended to be used during rehearsals and not during performance.

The multimedia resources will teach you how to: 1) play new instrumental techniques timbres, rhythms, and expressive gestures.

To watch a video you will need to click on the eye icon: in this "preface" section. If you are uncertain about how to read or play a symbol while reading the score, click on it and a tutorial video will instantly open.

For performance, you might need to print this score. It should be printed on a paper measuring 22.00 inches height X 17 inches width (i.e. a double US letter size page).

Equipment requirements

Instrument:
The fipple of an alto recorder flute

Hardware:
This composition is intended to be played on an octophonic system.
Sound card requirements: 8 output channels
Recommended microphone: shure BETA 87.
Computer requirements: 8G ram, MacOS10.6, 10.7, or 10.8
PEDAL MIDI Controller

Software
MAX/MSP 6.1.7 **Must be run on 64 bits** (mandatory, otherwise click sounds will appear).
Patch named "bird" included with this score.
Externals to install in MAX/MSP :
HOA Library last version
PSYCHOHIRST from RCAM

Audio and software setup

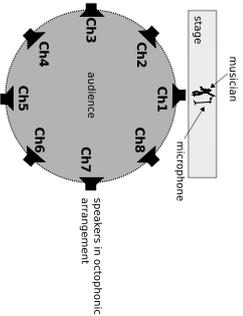
Software setup

The following steps and videos will help you setting the system to play this work.
If you are already familiarized using MAX/MSP you can skip videos 1 to 5.

- 1) Verify that your computer meet the above-mentioned requirements.
- 2) Install MAX/MSP application in runtime version.
- 3) Install HOA library
- 4) Install RCAM externals
- 5) Launch the patch "bird" in MAX/MSP set at 64 bits.
- 6) Configure your MIDI controller inside the patch.
- 7) Configure audio.

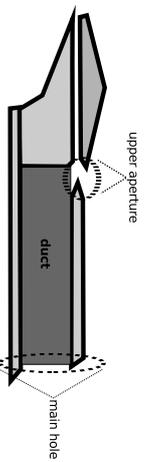
During performance

We recommend the following placement for the musician, the microphone, and the speakers. Speakers must be placed forming a perfect circle. Audio channels must be send to speakers as shown.



Fipple Terminology

The names of the fipple parts involved during music performance are shown below.



Music Notation

I. General Aspects

1.1 Computer Interaction

Press MIDI pedal down



1.2 Height

High sounds

All symbols written above the line represent the highest sound that the instrument can produce and they are played with the main hole uncovered. Examples of high sounds:



Low sounds

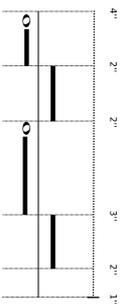
Contrarily, any symbol below the line represents the lowest sound that the instrument can produce and it is played by totally covering the main hole of the fipple. Examples of low sounds:



Transitions
Any symbol extending from one side of the line to the other represents a continuous height transition (glissando type of glissando). Example: a 3-second glissando.



Sudden changes
Non-continuous lines represent sudden height changes



1.3 Silence

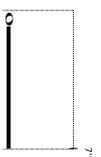
A blank space along the main line represents a silence. Its duration is either given in seconds above the dotted line or, when it is not specified, the musicians are meant to interpret its duration according to the size of the empty space. Example: a 3-second silence.



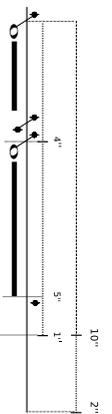
1.4 Rhythm

Sound duration
A sound is as long as it is marked above the dotted line.

Example 1: a 7-second sound.



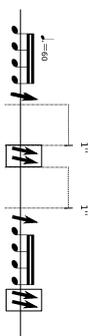
Example 2: a 10-second passage is subdivided in three parts. The first one is 4-second long, the next is 5-second long, and the third is one-second long. Following this passage, there is a two-second silence.



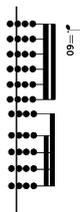
Traditional rhythmic notation is also included. Although bar measures do not exist in this score, the speed is indicated by a metronome mark. Example: two seconds of music.



Traditional notation can sometimes be combined with "objects" and "second-mark-time pauses". In this case, traditional notation must be played at the speed indicated by the last metronome mark, while objects must be played at their own speed. It is the speed indicated on the video examples (see next section "Classes and Objects"). Example: a combination of traditional notation, objects (arrows) and second-marks (indicating in this case a silence and its duration).



Traditional rhythmic notation can be applied to multiphonic class sounds. Here, the speed is also indicated by a metronome mark (for more information about multiphonic class sounds go to "Class 9" in the next section). Example : 16th notes with a multiphonic timbres



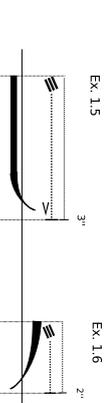
II Classes and Objects

In this score an object refers to a sound with distinctive properties and behavior. Each object belongs to a class. The objects belonging to the same class share similar properties.

Click on the eye icon to learn the technique required to play each class of sound.

Class 1.

Object examples:



Class 2.

Object examples:



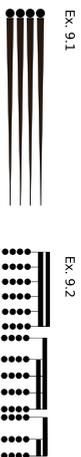
Class 3. ☞

Object examples:

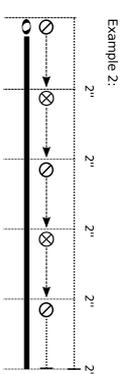


Class 8 ☞

Object examples:



Transition between two states

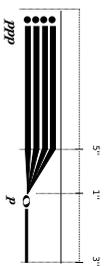


Class 4. ☞

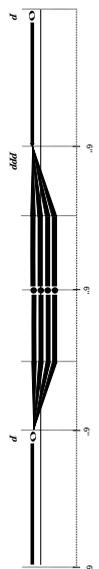
Object examples:



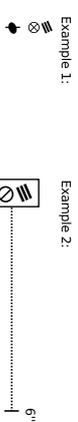
Ex. 9.3



Ex. 9.4

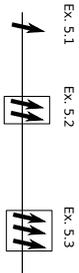


Two simultaneous attributions applied to one object



Class 5. ☞

Object examples:

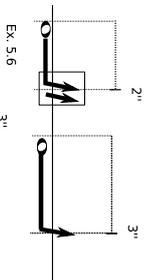


Ex. 5.4

2"

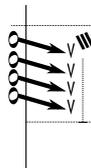
Ex. 5.5

3"



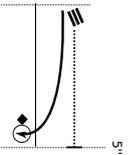
Ex. 5.6

3"



Class 6. ☞

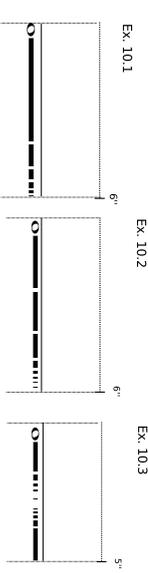
Object examples:



Class 9 ☞

The attributes, explained in this section, are properties or characteristics that can be added to any class of object (to learn more about objects go back to section II).

Object examples:



III. Attributes

The attributes, explained in this section, are properties or characteristics that can be added to any class of object (to learn more about objects go back to section II).

3.1 Fruilato

3.2 The upper aperture opening ☞

States :

3.2.1 Upper aperture open at 100%

3.2.2 Upper aperture covered at 100%

3.2.3 Upper aperture covered at 50%

3.2.4 Upper aperture covered at 75%



3.3 Crescendo and diminuendo ☞

Ex. 1



Ex. 2



Ex. 3



Ex. 4

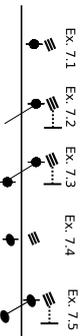


Ex. 5



Class 7. ☞

Object examples:



ritardando
 $\text{♩} = 100$

2
3
4
5
6
7

4"
4"
3"
2"
2"
2"
2"
2"
2"
2"

1"
1"
1"
2"
3"
2"
3"
2"
3"

1"
*
T K
T K
T K
T K
T K
*
simile
2"
2"

1"
2"
3"
4"
5"
6"
7"
8"
9"
10"

* From here, 16th notes are with T K articulation at $\text{♩} = 60$, all objects keep its original speed.

Musical score for the first system. The piano part includes dynamics such as *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, and *f*. The drum part features patterns with dynamics *d*, *ddd*, and *dd*. A box containing $\frac{200}{10}$ and $\frac{200}{11}$ is present.

Musical score for the second system. The piano part includes dynamics *ppd*, *d*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, and *f*. The drum part includes dynamics *d*, *ddd*, *dd*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, and *f*. A box containing $\frac{200}{13}$ is present.

Musical score for the third system. The piano part includes dynamics *d*, *f*, *pp*, and *f*. The drum part includes dynamics *d*, *ddd*, *dd*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, *f*, *pp*, and *f*. A box containing $\frac{200}{14}$ is present.

Musical score for the fourth system. The piano part includes dynamics *f*, *pp*, and *f*. The drum part includes dynamics *f*, *pp*, and *f*. A box containing $\frac{200}{15}$ is present.

Musical score for the fifth system. The piano part includes dynamics *f*, *pp*, and *f*. The drum part includes dynamics *f*, *pp*, and *f*. A box containing $\frac{200}{16}$ is present.

Musical score for the sixth system. The piano part includes dynamics *pp*, *f*, *pp*, and *f*. The drum part includes dynamics *pp*, *f*, *pp*, and *f*. A box containing $\frac{200}{17}$ is present.

Musical score for piano. The score consists of a single line with various dynamic markings and articulation symbols. The dynamics include *f* (forte), *dd*, *p* (piano), and *pp* (pianissimo). There are several groups of notes with dots above them, indicating staccato or dotted rhythms. The score is divided into measures by vertical dotted lines, with some measures containing multiple notes.

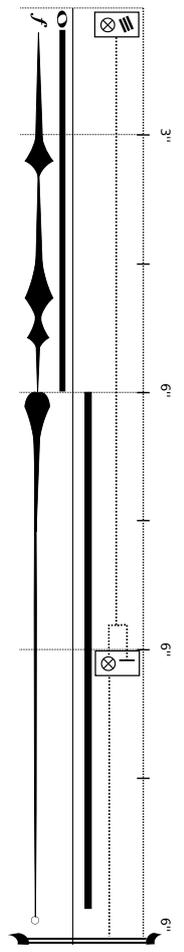
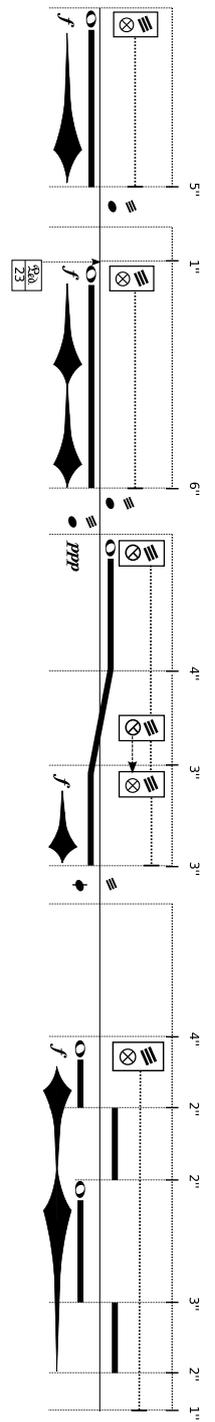
Musical score for piano. The score features dynamic markings *ddd*, *p*, and *ppp*. A breath mark is present at the beginning of the first measure. The score consists of a single line with notes and rests, divided into measures by vertical dotted lines.

Musical score for piano. The score includes dynamic markings *d*, *mf*, and *p*. It features articulation symbols such as slurs and accents. The score is divided into measures by vertical dotted lines.

Musical score for piano. The score includes dynamic markings *f*, *fuu*, and *p*. It features articulation symbols such as slurs and accents. The score is divided into measures by vertical dotted lines.

Musical score for piano. The score includes dynamic markings *d*, *fuu*, and *f*. It features articulation symbols such as slurs and accents. The score is divided into measures by vertical dotted lines.

Musical score for piano. The score includes dynamic markings *ddd*, *fuu*, *p*, *f*, *fuu*, and *f*. It features articulation symbols such as slurs and accents. The score is divided into measures by vertical dotted lines.



ANNEXES 2 : Les articles

Annexe 2.1 :

POUR UNE ECRITURE MULTIMEDIA INTERACTIVE DANS LA COMPOSITION MUSICALE

Publié dans : COVARRUBIAS S. "Pour une écriture multimédia interactive dans la composition musicale", in *Actes des Journées d'Informatique Musicale (JIM 2013)*, Saint-Denis, 2013, pp. 85-90.

POUR UNE ECRITURE MULTIMEDIA INTERACTIVE DANS LA COMPOSITION MUSICALE

Sabina Covarrubias Acosta
Université Paris 8
Vincennes Saint-Denis
sabinacovarrubias@gmail.com

RÉSUMÉ

L'objectif principal de ce texte vise à formaliser la notion d'*écriture multimédia interactive* (EMI), dans le domaine de la composition musicale.

Dans un premier temps, nous exposerons la nécessité d'utiliser l'EMI pour noter des éléments composant une œuvre musicale qui ne sont pas susceptibles d'être saisis au moyen du système occidental d'écriture musicale.¹

Dans un deuxième temps, nous montrerons les avantages de l'utilisation de ce type d'écriture dans l'ethnomusicologie, et comment les mêmes techniques d'écriture peuvent être transposées au domaine de la composition.

Ensuite, nous proposerons quatre fonctions de l'EMI établies selon les caractéristiques de l'objet représenté et selon le processus de création et de mise en scène de l'œuvre.

Finalement, nous proposerons la création d'un support d'écriture pour mettre en œuvre l'EMI : une version de *partition multimédia interactive*.

1. INTRODUCTION

Dans le domaine de la création des nouvelles œuvres musicales, nous constatons que le *système occidental de notation musicale* est limité au moment de saisir et de représenter de manière précise et efficace plusieurs éléments dont nous avons besoin dans nos compositions. Il peut s'agir soit d'éléments de musiques de tradition orale, soit de divers moyens de production sonore.

En accord avec Scaldaferrì [11] et Will [13] à propos de la notation des éléments extraits de musiques de tradition orale, nous constatons que beaucoup de problèmes apparaissent au moment de noter une musique qui est caractérisée par l'absence d'écriture.

Le polymorphisme est l'un de ces aspects. Dans la musique de tradition orale, chaque version d'une même musique peut être différente. Or, tout ce qui est sujet à variations en cours de performance ne peut être fixé par l'écriture musicale. En outre, on ne parvient pas à noter ou transcrire de manière précise les caractéristiques du timbre vocal sur une partition, ni les spécifications de mouvements corporels, ni les techniques d'exécution

¹ Nous reprenons à Philippe Michel cette désignation de la musique "classique" dans ses extensions historiques antérieures et contemporaines.[9]

instrumentale et vocale qui rendent possible la production du son.

En ce qui concerne les nouveaux moyens de production sonore, nous nous confrontons à la même problématique. Nous expérimentons des difficultés pour noter avec précision des trajectoires² et d'autres sons produits au moyen de nouvelles techniques d'exécution instrumentale et vocale.³

D'autre part, même si nous avons la possibilité de créer de nouveaux graphismes pour saisir ces aspects, et faire usage des textes et des images descriptifs qui accompagnent la partition, cette solution ne nous convainc pas. En effet, ces graphismes ne peuvent décrire de manière précise les aspects qu'il nous intéresse de noter. Ces textes restent encore imprécis et leur compréhension demanderait trop de temps.

Ce sont malgré tout des aspects que nous voulons inclure dans nos compositions. De là, nous nous posons la question suivante : *Dans le cadre des nouvelles compositions, comment sauvegarder des éléments qui ne sont pas susceptibles d'être saisis précisément au moyen du système occidental d'écriture musicale puis transmis rapidement à l'interprète?* Pour apporter une solution à ce problème nous proposons l'utilisation de l'EMI dans la composition musicale. Cette écriture (qui peut être de type descriptif ou prescriptif)⁴, est mise en œuvre au moyen d'un nouveau support d'écriture, à savoir une version de *partition multimédia interactive*.

2. ANTECEDENTS DE L'UTILISATION DE L'ECRITURE MULTIMEDIA

2.1 Utilisation des ethnomusicologues

Dans les modélisations⁵ animées créées par les ethnomusicologues au moyen de l'écriture multimédia, telles que *Les Clés d'écoute*⁶, certains des aspects représentés nous intéressent :

² Par exemple, les déplacements des musiciens sur scène ou des mouvements spécifiques d'un instrument ou d'un contrôleur de son.

³ La recréation de nouveaux sons au moyen des nouvelles techniques d'exécution vocale, créées par nous-mêmes, reste imprécise quand nous nous limitons à utiliser uniquement la partition et les instructions sur papier.

⁴ Pour plus d'informations voir la section 4.2 de ce document.

⁵ Nous reprenons à Simha Arom la notion de modèle. [3]

⁶ Les *clés d'écoute* sont des animations musicales interactives. Elles s'appuient sur la notion d'« oreille culturelle » ou « oreille locale » (termes introduits par Bernard Lortat-Jacob). Cela consiste à mettre en évidence une manière d'écouter, de faire et de penser la musique

2.1.1 Des trajectoires dans l'espace.

Le travail de Dana Rappoport, *L'antiphonie dans une ronde funéraire toraja (Indonésie)*⁷, est un modèle animé qui révèle un principe d'antiphonie vocale. Il fait usage de trajectoires animées pour faire comprendre un partage possible des syllabes dans l'espace.

2.1.2 Timbre et technique d'exécution vocale.

La clé d'écoute consacrée au chant diphonique⁸ montre l'aspect physiologique de la technique vocale de ce chant. Ce film fait usage de radiographies animées pour mettre en évidence le rôle de la langue dans la division de la cavité buccale en deux parties, ainsi que la sélection des harmoniques à chanter par un déplacement entre l'avant et l'arrière de la langue. L'animation des radiographies est synchronisée avec le son du chant et une transcription animée afin de révéler la correspondance entre la position de la langue et le son produit.

2.1.3 Fonctionnement d'un système musical de tradition orale.

La compréhension globale du fonctionnement de la variation dans un système musical modulaire est rendue possible dans le cédérom réalisé par l'équipe de Simha Arom sur la musique des Pygmées Aka. [4]

2.2 Avantages de l'écriture multimédia dans l'ethnomusicologie.

Parmi les avantages techniques qu'offre l'écriture multimédia dans l'ethnomusicologie, Chemillier [5] remarque le soulignage de certaines parties de la transcription, la sonorisation de l'image en synchronisation avec le son, l'animation d'éléments de l'image et l'interactivité avec le récepteur.

Il constate également que « l'adoption des nouvelles formes d'écriture facilite la compréhension et permet une lecture plus rapide » [5]

culturellement déterminée. L'enjeu est d'imaginer des modes de représentation des musiques adaptés aux paramètres culturellement pertinents (sonagrammes, transcriptions, etc.), et de tirer parti du concept d'interactivité. [7]

⁷ Modèle créé par Dana Rappoport. Disponible sur <http://ehess.modelisationsavoirs.fr/ethnomus/index.html> Clé No2

⁸ Travail de Tran Quang Hai. Disponible sur <http://ehess.modelisationsavoirs.fr/ethnomus/index.html> Clé No 5

3. POUR UNE ECRITURE MULTIMEDIA INTERACTIVE DANS LA COMPOSITION MUSICALE

3.1. La nécessité d'adopter l'EMI dans la composition musicale.

L'utilisation des nouveaux moyens d'écriture peut ouvrir de nouveaux horizons quant à la transformation substantielle du langage musical. En effet, les limites de l'écriture musicale peuvent conditionner le processus de composition et par conséquent le langage musical. En d'autres termes, l'écriture peut conditionner les caractéristiques du langage musical. Les études anthropologiques des dernières décennies dans ce domaine ont montré que l'écriture n'est pas une activité neutre et mécanique mais qu'elle implique des parcours cognitifs et comportementaux précis, ainsi que des technologies particulières de communication et de transmission. Une des conséquences les plus importantes de ce fait est que l'écriture « exerce une action en retour sur les données qu'elle entendait symboliser, c'est-à-dire sur le langage lui-même » Goody [8]. Nous trouvons un exemple de l'écriture influençant le langage dans la musique avec le passage d'une conception horizontale à une conception verticale au XVII^e siècle. En effet, c'est à cette époque que l'écriture joue un rôle décisif dans le passage à une pensée par accords et à tonalité moderne. C'est là qu'apparaît l'usage systématique de la partition au sens moderne. Molino [10]. La transition à une conception verticale de la musique n'aurait pas été possible sans l'écriture. Ainsi, on constate la manière dont l'écriture a influencé les caractéristiques du langage. En remarquant le lien entre écriture, processus de composition et langage musical, il est logique de penser que si les processus de composition et l'écriture sont inséparables, une transformation des technologies d'écriture et des moyens d'écriture aurait aussi une conséquence sur le langage musical; cela implique forcément un changement dans les processus de composition et la pensée musicale du compositeur. En outre, des aspects multimédia pourraient être utiles pour la transmission des aspects musicaux jamais traités auparavant dans la composition et, en conséquence, favoriseraient un changement dans la pensée musicale du compositeur lors de la création.

3.2 L'écriture multimédia, de l'ethnomusicologie au domaine de la composition.

Nous proposons de transposer l'écriture multimédia utilisée par les ethnomusicologues aux musiques nouvelles. En effet, nous soutenons que si cette écriture a fonctionné pour l'ethnomusicologie, elle fonctionnera aussi pour la composition musicale. Ce sont les mêmes éléments que nous voulons représenter: la description et la sauvegarde des trajectoires, des timbres, des techniques d'exécution et la description du fonctionnement d'un système musical.

En nous appuyant sur la proposition de Chemillier «*Pour une écriture multimédia de l'ethnomusicologie*», [5] nous proposons une *écriture multimédia interactive dans la composition*. Par conséquent, nous proposons l'utilisation d'une partition *étendue*. Toujours en accord avec ce même auteur : "Il s'agit non pas de remplacer les partitions mais plutôt "d'adopter de nouvelles formes d'écriture qui facilitent la compréhension et qui permettent une lecture plus rapide". [5] A cela, nous ajoutons : qui permettent au compositeur d'écrire les éléments qui ne sont pas susceptibles d'être saisis par l'écriture musicale.

4. LES FONCTIONS DE L'EMI

4.1 La fonction prescriptive et descriptive

A la lumière de notre étude, la distinction proposée par Charles Seeger entre la fonction descriptive et la fonction prescriptive de la notation musicale [12] peut être transposée à l'écriture multimédia interactive. Si les éléments du support d'écriture mettent en valeur les instructions à suivre, il s'agit d'une *écriture multimédia interactive du type prescriptif*. En revanche, si les éléments du support d'écriture permettent de donner une description pour faire comprendre le fonctionnement d'un événement⁹, il s'agit d'une *écriture multimédia interactive du type descriptif*.

Par exemple, l'écriture multimédia prescriptive pourrait montrer comment jouer une pièce de musique, en donnant des instructions qui favorisent l'imitation. C'est le cas de la série de cours par vidéo réalisée par David Courney, qui enseigne comment jouer des instruments indiens¹⁰. Ici, le spectateur n'obtient pas l'information nécessaire qui lui permettra de développer ses propres versions de la musique. En ignorant le fonctionnement d'un système, l'élève se limite à suivre une prescription (des instructions).

Dans le cas de la fonction descriptive, nous prendrons à nouveau comme exemple le CD ROM développé par l'équipe de Simha Arom [4] sur la musique des pygmées Aka. La partie consacrée à l'analyse musicale montre les représentations animées des structures musicales. Au moyen des applications interactives l'utilisateur peut comprendre le fonctionnement d'une musique constituée par modules. Ainsi, il peut effectuer plusieurs versions d'une même musique en changeant de lieu les modules qui la constituent.

4.2 Les deux fonctions de l'EMI lors de la mise en scène.

Nous remarquons deux fonctions de l'EMI lors de la mise en scène d'une œuvre que nous appellerons la fonction *auxiliaire* et la fonction *substantielle*.

⁹ Par exemple, le fonctionnement d'un système, technique d'exécution, des mouvements corporels ou sur scène, etc.

¹⁰ Diffusés sur le site : <http://chandrankantha.com> et aussi sur <http://www.youtube.com/watch?v=L3ehdj0B-QA>

4.2.1 La fonction auxiliaire.

Dans cette catégorie, l'EMI n'est pas indispensable pour compléter la création de l'œuvre, celle-ci pourrait être écrite en sa totalité au moyen du système occidental de notation musicale. Pourtant, l'utilisation de l'EMI simplifiera la lecture, rendant ainsi plus rapide le processus de mise en scène. En effet, en accord avec Rappoport et Chemillier, nous observons que l'adoption des nouvelles formes d'écriture, telle que l'écriture multimédia, facilite la compréhension du texte et permet une lecture plus rapide. [6] Il s'agit donc d'une alternative en contraste avec les explications et descriptions données sur papier au début d'une œuvre. Ces explications sont données sur une ou plusieurs pages, sous la forme de textes en paroles ou en schémas et requièrent parfois une quantité considérable de temps pour être comprises. L'EMI peut alors compléter l'écriture musicale de tradition occidentale. Parmi les aspects qui nous intéressent, cette utilisation de l'EMI est auxiliaire pour :

- Enseigner aux interprètes différents types de techniques d'exécution instrumentale ou vocale, qu'elles soient nouvelles ou tirées de musiques de tradition orale.
- Faire comprendre aux interprètes les règles d'un système d'improvisation, de variation ou d'ornementation.
- Favoriser la précision lors d'une synchronisation en temps réel entre un événement visuel (vidéo, théâtre) ou sonore préalablement réalisé et une exécution en temps réel.
- Faire comprendre aux interprètes des trajectoires de mouvement lors de l'exécution de l'œuvre: Déplacements sur scène, mouvements corporels, et mouvements des contrôleurs du son.
- Guider la participation de musiciens de tradition orale dans le contexte d'une œuvre de musique nouvelle différente de leur tradition musicale: Le cas où le musicien de tradition orale joue ou chante selon les règles de son système musical ou, le cas où le musicien exécute une musique différente de celle de sa tradition.

4.2.2 La fonction substantielle

Dans cette catégorie, l'utilisation de l'EMI est indispensable tant pour la création de l'œuvre que pour sa mise en scène.

Parmi les possibilités qu'offre cette utilisation de l'EMI nous voulons souligner :

- La création de versions différentes d'une œuvre polymorphe à chaque utilisation de la partition interactive.¹¹

¹¹ C'est le cas de la partition interactive proposée par Allombert et al.[1]

- La direction précise de la performance des musiciens placés à grande distance les uns des autres

5. CONCLUSIONS

La formalisation de la notion d'écriture multimédia interactive dans le domaine de la composition musicale peut donner lieu à l'appropriation de celle-ci par les compositeurs qui visent à noter des éléments qui ne sont pas susceptibles d'être saisis au moyen de l'écriture musicale de tradition occidentale.

En outre, pour que l'EMI puisse être mise en œuvre, il reste à développer un support d'écriture multimédia¹² dont les fonctions principales sont :

- Transmettre aux interprètes des aspects non susceptibles d'être notés par le système occidental d'écriture musicale.
- Permettre une lecture rapide de l'œuvre.
- Faire comprendre le fonctionnement de différents systèmes d'improvisation, de variation ou d'ornementation, qu'ils soient nouveaux ou provenant de musiques de tradition orale.
- Simplifier ou rendre possible l'apprentissage des nouvelles techniques d'exécution instrumentale et vocale ainsi que des techniques provenant de la musique de tradition orale.
- Décrire des trajectoires spécifiques dans l'espace.
- Représenter des mouvements corporels qui rendront possible la production du son, qu'ils soient nouveaux ou provenant de musiques de tradition orale.
- Rendre possible la synchronisation précise d'un événement visuel préalablement réalisé et d'une exécution en temps réel, où l'interprète se trouve à une grande distance de l'événement visuel.
- La création d'œuvres polymorphes à chaque interaction de l'utilisateur.

6. REFERENCES

[1] ALLOMBERT, A., DESAINTE-CATHERINE, M., « Interactive scores: A model for specifying temporal relations between interactive and static events », *Journal of New Music Research*, Décembre 2005, vol. 34, n° 4, p. 361-374

¹² Dans le passé, des partitions multimédia ont été proposées. Leurs caractéristiques spécifiques ne s'ajustent pas à nos besoins. C'est la raison qui nous pousse à développer notre version de *partition multimédia interactive*. Parmi les partitions multimédia qui ont été développées nous trouvons: *Interlude*, développé par l'équipe de D. Fober, *iAnalyse* développé par P. Couprie et *Iscore* développé par A.Allombert, M. Desainte-Catherine et G.Assayag. Pour plus d'information sur ces projets voir : <http://interlude.ircam.fr/>, <http://logiciels.pierrecouprie.fr/>, A. Allombert, M. Desainte-Catherine, G. Assayag [2]

- [2] ALLOMBERT A., DESAINTE-CATHERINE, M., ASSAYAG G. « Iscore : A system for writing interaction », Proc. of the 3rd Digital Interactive Media in Entertainment & Art (DIMEA 2008), Athènes, 2008
- [3] AROM, S. « Modélisation et modèles dans les musiques de tradition orale », *Analyse Musicale*, N° 22, Février 1991, p. 91
- [4] AROM, S. et al, « Les Pygmées, peuple et musique » [cédérom], Montparnasse Multimédia, CNRS Audiovisuel, OSTROM, 1998.
- [5] CHEMILLER, M. « Pour une écriture multimédia de l'ethnomusicologie ». *Cahiers de Musique Traditionnelle* 16, 2003, p. 59-72
- [6] CHEMILLIER, M., RAPPOPORT, D. « Pourquoi présenter des modèles musicaux sur Internet ? », Actes de la table ronde Sémantique et Archéologie : aspects expérimentaux. Renouvellements méthodologiques dans les bibliothèques numériques et les publications scientifiques, organisée par l'Ecole française d'Athènes, Athènes, 18 et 19 novembre 2000, édités par Andrea Iacovella, *Bulletin de Correspondance Hellénique*. p. 3
- [7] CREM, « Clés d'écoute » [en ligne] 2001, [consulté le 8 février 2013]. Disponible sur Internet <<http://ehess.modelisationsavoirs.fr/ethnomus/index.html>>
- [8] GOODY, J. « The Interference between the Written and the Oral », *New York, Cambridge University Press*.1987 p.630
- [9] MICHEL, P. *Problèmes de perception formelle dans la musique occidentale du XXe siècle*, thèse de doctorat, sous la direction de Mme le Professeur Eveline Andreani, Université Paris 8, 1997.
- [10] MOLINO, Jean. « Qu'est-ce que l'oralité musicale? » *Musiques, Une encyclopédie pour le XXe siècle. Tome V. L'unité de la Musique*. Sous la direction de Jean-Jaques Nattiez. Cité de la Musique, Paris, 2007 p. 477-527
- [11] SCALDAFERRI, Nicola « Pourquoi écrire les musiques non écrites ? Esquisse d'une anthropologie de l'écriture de la musique » *Musiques, une encyclopédie pour le XXIe siècle, Tome V. L'unité de la Musique*. Sous la direction de Jean-Jaques Nattiez. Cité de la Musique, Paris, 2007, p.627-666
- [12] SEEGER, Charles, 1958 : « Prescriptive and Descriptive Music Writing » *The Musical Quarterly*, vol. XLIV, no2, 1958 p.184-195; repris

in Id., *Studies in Musicology* (1935-1875), Berkeley-Los Angeles University of California Press, 1977, p.168-181; trad. Fr., " Notation prescriptive en notation descriptive", *Analyse musicale*, no 24, 1991, p. 6-12.

[13] WILL, U.: « La baguette magique d'ethnomusicologie. Re-penser la notation et l'analyse de la musique ». *Cahiers de Musiques Traditionnelles*, Vol. XII. Georg, Genève, p.9-34.

Annexe 2.2 :**AUDIOVISUAL TUTORIALS AS ELEMENTS OF A MIXED ELECTRO-ACOUSTIC WORK. THE CASE OF “CANTOS DE VIENTO”, A WORK FOR ALTO RECORDER AND COMPUTER**

Soumis à : International Conference on Technologies for Music Notation and Representation (TENOR, 2017).

AUDIOVISUAL TUTORIALS AS ELEMENTS OF A MIXED ELECTRO-ACOUSTIC WORK. THE CASE OF “CANTOS DE VIENTO”, A WORK FOR ALTO RECORDER AND COMPUTER

Sabina Covarrubias Acosta
CICM EA-1572
Université de Paris 8
sabinacovarrubias@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this paper is to show the efficiency on timbre information writing and its following transmission to the performer by including video tutorials in a music score. Likewise, we show the efficiency of this resource for transferring to the performer specific knowledge that is foreign to his musical tradition and essential for interpreting the work. This is the case of novel instrumental techniques implementation and software or hardware manipulation. To assess this, a *mixed electro-acoustic* musical work was composed, in which the interpreter was asked to (i) execute newly created timbres, (ii) use novel instrumental techniques, and (iii) manipulate new software and hardware. The work was handed to the performer in a multimedia format. The file included music notation and tutorial video files. As a result, the interpreter was able not only to learn the work in a reduced period of time, but also he executed the piece in an accurate manner. In the context of music creation, these results highlight the convenience of adopting new writing procedures that go beyond the printed paper format.

1. INTRODUCTION

In the field of novel musical work creation, we found that the Western music notation system¹ can be constraining for capturing and representing in an accurate and effective manner several elements which inclusion is needed for developing our own compositions. Likewise, we have distinguished that the description of these elements, attached to the scores in the form of text or diagrams, remains usually poorly accurate. Such guidelines may also be rather impractical regarding the relationship *time needed to present the work / time needed for the performer to learn the work*.

Among the different constrains that we have detected in Western music notation systems, we will focus in three of them:

1. *Timbre notation in musical scores.*
2. *The inclusion within the work of particular instrumental techniques and specific knowledge foreign to the music tradition of the performer.*
3. *The excessive amount of time needed by the performer to learn the novel work.*

Indeed, we observe some difficulties regarding timbre notation when using the Western music notation system. In agreement with Jean-Charles François, timbre instructions contiguous to the note are vague. He states, referring to the musical note: “In modern instrumental music, the function of written notes as a representation of sound remains limited. In a way similar to letters of a phonetic alphabet, the musical note represents a weakly accurate conception of a given sound perception and, certainly, not of its acoustic characteristics” (2).

It has been suggested that the problem of timbre notation in musical scores should be addressed not by describing the final sound to be generated, but the causes that yield the expected effect (3). In her paper, Traube propose a timber notation arising out of the description of the “playing modes”. Based on this idea, we chose to thoroughly define the instrumental techniques that give rise to the timbre requested to the performer as a timbre notation within the score. We faced though a subsequent issue: how to notate an instrumental technique and a “know how” foreign to the music tradition of the interpreter.

As mentioned above, Western music notation system could also be constraining when specific knowledge or techniques that are not part of the music tradition of the performer need to be included in the work. Among them, we can distinguish the following for the purposes of this article:

- a) Instrumental techniques requested to the performer. These could be either novel ones, i.e. invented by the composer, or brought from a foreign music tradition, e.g. from an oral musical tradition.
- b) The use of electronic devices by the performer. This refers to the use of hardware such as sound controllers, or software like manipulating a patch included in the musical work.

In agreement with François’ work, everything that is absent from the score belongs to the musical tradition: “Everything that the note does not represent is contained in a tradition” (2). Thus, we can understand that both

¹ We use the designation of “Western music notation system” of Philippe Michel, with its historical and contemporary extensions. Michel I. MICHEL P. Problèmes de perception formelle dans la musique occidentale du XXe siècle: Université Paris 8; 1997.

timbre and instrumental techniques are not thoroughly represented in the musical score, as they are contained in the music tradition of the performer. We can thereby establish that requesting the execution of an element external to the performer's music tradition implies the redefinition of this very element. It is consequently necessary to redefine the instrumental technique that will result in the asked timbre.

To address this issue, the author could prefer to conceive new symbols or to attach an extended user manual to the score. The latter would define in terms of action each one of the used signs and the required instrumental techniques. We observe, however, difficulties when such explanations are large, complex, or ambiguous. We believe that this contributes to the next issue: *the excessive amount of time needed by the performer to learn the novel work*.

It is known that a professional musician has a limited number of rehearsals. In agreement with Becker, the body of established practices within the Western musical system of written tradition involves, among other features², the fact that an economic reality imposes a limited number of rehearsals. The musicians must be capable of learning difficult works in a short period of time. Changing this or any other feature of the music system represents an issue almost impossible to overcome (4).

Although representing and describing these elements is challenging, we need to include them as a part of our musical scores. Therefore, we face the following issues:

In the context of novel compositions, how can we capture and transfer the information concerning timbre and skills for interpreting the work? How can we reduce the transferring time to the performer?

From here, we pose the following hypothesis: In order to promote an accurate performance in the case where the work includes elements that are foreign to the music tradition of the performer, it is imperative to transfer the appropriate knowledge at the origin of these elements. In other words, from the composer's perspective, the issue about notation does not reside in representing, defining, or describing the expected sound result, but in the transmission of the basic information to generate it. For this reason, in the case of a *mixed electro-acoustic* music work, besides the knowledge about instrumental techniques, software and hardware handling are also essential. As such knowledge is "new" since it was invented by the composer, it needs to be transferred to the performer for the work to be played.

Having in mind that the transfer of this information is vital and that the transmission should be done efficiently in terms of time, the integration of audiovisual tutorials in the music score was proposed. These tutorials are suggested to be an intrinsic document

² Among these features we can find: instruments, scales, temperament, social contexts, schools, strategies to conduct learning, notation system, concert organization, subventions, administration, syndics, accounting, critics, and musicologists.

of the score. They also need to be in an audiovisual format as the transfer of knowledge concerning the mechanics of a musical system is clearer and faster when images or animations are associated to the audio (5).

The aim of this paper is to show the efficiency of a score containing audiovisual tutorials for saving and transferring to the performer the information regarding: 1) the timbre at different points of the score; 2) the knowledge for obtaining the desired sound result; 3) the information for optimal software and hardware handling during the performance of the musical piece.

2. METHODS

In order to reach the above-mentioned goals, an experiment including the following steps was implemented:

2.1 Composing the musical work.

Date: from 12/01/2014 to 02/15/2015.

Composing a new *mixed electro-acoustic* piece in which the performer is asked to produce new timbres through the use of novel instrumental techniques, as well as the use of software and hardware devices (Table 1). The work includes audiovisual tutorials containing (i) sound examples of the timbres and the rhythms asked to the performer, and (ii) how to carry out the instrumentals techniques that produce the sounds required to the performer.

Cantos de viento, description of the work.
• Author: Sabina Covarrubias
• Year of composition: 2015
• Score format: PDF file with hyperlinks redirecting to the tutorials (video files hosted on the web).
• Musical instruments: recorder head joint (fipple) and computer.
• Duration c.a. 7'00''
• Format: Octophonics, high order ambisonics system configuration.
• Software: Patch written in MaxMSP V.6.1.9 <ul style="list-style-type: none"> ○ Externals: HOA library V.2.2 from CICM. Psychoirtrist ~from IRCAM.
• Place and date of the premiere: Wednesday, April 15 th , 2015 at 6:30 p.m., Maison de Sciences de l'Homme-Paris Nord's (MSH) Theatre, Saint-Denis La Plaine, France
• Name of the performer of the premiere: Victor Julian Rincon.
• Hardware used on the premiere: <ul style="list-style-type: none"> ○ MacOS 10.9 computer. ○ MIDI controller Novation ZeRO SLMkII.

Table 1.- Description of the piece.

The steps followed during the composition of the work are:

- Creation of timbres using new instrumental techniques for recorder head joint, and further selection of the sounds to be included in the piece. All sounds were invented using (i) the patch attached to the piece and (ii) ambisonics spatialization (using the HOA library) in octophonic format at the CICM, MSH, Paris Nord facilities.
- Video recording of each sound used in the work: the composer of the work is producing the desired sound by performing the technique that generates it. The aim of this step is to remind to the composer the sounds and the techniques that he or she has invented.
- Invention of symbols that will represent the new sounds included in the work.
- Writing down the work and the introductory text as a manuscript in paper format. The latter will explain to the performer how to use the score.
- Production of the video tutorials³.
- Construction of the final version of the score: linkage of the video tutorials (video files hosted on the web) to the score (PDF file) by the means of hyperlinks⁴.

2.2 Work delivery to the performer for study.

Date: March 17th, 2015.

The work was delivered to the performer by e-mail in a PDF format with attached hyperlinks. The interpreter Victor Julian Rincon is a *concertiste en musique ancienne* student at *Conservatoire à Rayonnement Régionale de Paris*. The composer did not hold any other communication with the performer until the evaluation day.

2.3 Evaluation of the interpreter.

Date: March 31st, 2015.

Meeting with the performer: the composer evaluates whether the work has been accurately learnt. The composer weighs if the sounds are executed as they were required in the score. In this session, no software or audio systems were used. Session duration: one hour.

2.4 Rehearsals with electronic devices.

Date: April 7th, 2015.

Rehearsal using the software and the audio system in the concert facilities (MSH theatre); session duration: 1 hour and 30 minutes.

³ The video tutorials are available at: <http://www.sabinacovarrubias.com/cantos-de-viento.html>

⁴ A sample of the score is available at: <http://www.sabinacovarrubias.com/cantos-de-viento.html>

2.5 General rehearsal before the concert.

Date: April 15th, 2015.

Rehearsal in the concert facilities; session duration: 20 minutes.

2.6 Concert, public premiere.

Date: April 15th, 2015 at 6:30 p.m.

The piece was played in public, among other works, during the inauguration concert of the MSH^{5,6}.

3. RESULTS

3.1 Time invested in learning the work (Table 2).

Session type	Time invested
Individual rehearsal	3 h 30 min
Rehearsal with software and audio systems	1 h 30 min
General rehearsal	20 min
Total invested time	5 h 20 min

Table 2. Time invested in learning the work.

3.2 Accuracy of the interpretation.

The performer accurately executed all of the required sounds. However, he admitted being uncertain about this.

3.3 Hardware and software handling.

This aspect was also well accomplished by the performer during the interpretation of the musical piece.

4. DISCUSSION

4.1 Advantages of the notation in scores containing audiovisual tutorials.

4.1.1 *Timbre notation.*

The inclusion of audiovisual tutorials in the musical score allowed the composer to write and to transfer information concerning timbre. Thus, the knowledge to produce the requested sounds was successfully taught to the performer through these means. The transferred information included technical skills required for the execution of the work but that were foreign to the musical tradition of the performer, such as instrumental techniques, as well as software and hardware handling.

⁵ Program available at: <http://www.mshparisnord.fr/fr/actualites/manifestations-scientifiques/download/707/1938/18.html>; p. 22.

⁶ Audio file available at: <https://soundcloud.com/sabinacovarrubias/cantos-de-viento>

As mentioned above, elements that are not represented by musical writing are determined by the musical tradition of the interpreter. One of these elements is timbre. So, if the musical tradition dictates the timbre and therefore the use of specific instrumental techniques, the transfer of knowledge foreign to the musical tradition will be essential to produce distinct timbres. We can hence infer that to carry out transformations in those aspects that are not represented by musical notation, it is vital for the performer to acquire knowledge that is not present in his musical tradition. This way, those aspects that were fixed by the tradition, in this case timbre, can be modified.

There is a considerable number of works written during the 20th century for recorder repertoire where the composer innovates on timbre (6). Of note, these works were written in paper format. When comparing with printed paper format, timber notation in scores containing audiovisual tutorials made by the composer himself show the following advantages

- Sound examples allow a direct reference to the musical ideal that the composer asks to the interpreter. This implies a reduction on ambiguity regarding what the composer requires as sound.
- Demonstrations and explanations facilitate both learning as well as the acquisition of the play modes necessary to produce the asked timbre.

4.1.2 Notation and transmission of information concerning instrumental techniques and musical gestures.

There is an important number of works for instrumental repertoire where the composer describes instrumental techniques within the score using text and graphic features, and presenting them on printed paper⁷.

Concerning the notation of instrumental techniques and musical gestures in the musical work, the following advantages arise – over paper-based scores – when the score includes audiovisual tutorials made or approved by the composer himself:

- Learning movements and positions is easier for the performer when these have been documented and demonstrated.
- The acquisition of new techniques is facilitated when these are shown from different perspectives or in slow motion.
- Accompanying technical demonstrations with explanatory comments positively favors the correct acquisition of novel techniques, which

⁷ As representative cases we can cite the following works: Lanchenmann's *Pression* (1969), for violoncello solo; Thierry de Mey's *Light music* (2004), for director solo with movement sensor; Marc Applebaum's *Aphasia* (2010), for tape band and mimics; Álvaro Company's *Las seis cuerdas* (2014), for guitar.

could be reminiscent of a professor-student setting.

- Synchronous display of the instrumental techniques and the required sound enhances the understanding of which movement and position will produce a specific sound.
- Time invested to read the work is reduced when using an audiovisual support.

4.1.3 Notation and transmission of information for software and hardware handling during the performance of the musical piece.

Hardware and software handling instructions have already been described in numerous scores. We consider, however, that in addition to their description, the use of audiovisual tutorials allows further explanation and demonstration of these instructions, hence offering the following advantages:

- Screen recordings facilitate the comprehension concerning the set-up and usage of software included in the work.
- Tutorials showing the handling of hardware included in the work, e.g. sensors or sound controllers, enhance the precision of these tasks.
- Time invested learning the use of these devices is globally reduced.

4.1.4 The place of musical scores containing audiovisual tutorials on the field of tools and proceedings associated to notation in current music creation.

Scores containing audiovisual tutorials are multimedia files. In the context of current creation, their elaboration implies the use of a novel proceeding of notation. Although significant contributions have been made concerning multimedia tools and scores for current creation⁸, the significance of the present proposal lays in using existing technology and multimedia writing⁹ to transfer knowledge to the performer that will allow him to acquire novel skills. In the present case we emphasize the transfer of instrumental execution.

4.2 Integrating tutorial videos within the score.

In the frame of current creation, we propose to establish the integration of video tutorials in the musical score as a formal practice in a routine basis

⁸ Further information can be found in: Fober , Bresson , Couprie, Geslin 7. FOBER Dominique BJ, COUPRIE Pierre, GESLIN Yann, editor Les Espaces de la Notation Musicale. Journées d'Informatique Musicale 2015; 2015; Université de Montréal.

⁹ The term "multimedia writing" was proposed by Marc Chemiller, further information is available in: 5. CHEMILLER M. Pour une écriture multimédia de l'ethnomusicologie. Cahiers de Musique Traditionnelle 2003;16:59-72.

4.2.1 *The pertinence of integrating video tutorials within the score.*

We consider that integrating video tutorials in the musical score is pertinent in the following cases:

- When particular skills that are not part of the musical tradition of the interpreter are required for producing a given sound result. The aim of the tutorial will be in this case to teach such techniques to the performer.
- When the required sound result cannot be represented with precision using a musical notation system. The purpose of the tutorial in this case is to show the causes at the origin of the demanded sound result.
- When gestures, timbres, or software/hardware handling included in the work need to be shown to the interpreter.

4.2.3 *The integration of audiovisual tutorials into the score.*

We considered convenient to integrate video files in the score, i.e. the audiovisual tutorials. This idea arose from the possibilities offered by iAnalyse program by Pierre Couprie¹⁰. Furthermore, for a more practical diffusion of the document, we propose a score in PDF format including hyperlinks to get access to video files hosted on the web. The links will only be active if the file is opened on a device with internet access, which can either be a computer, a tablet, or a smartphone loaded with the Acrobat Reader© application (or similar). The advantage of PDF files is that they are compatible with multiple devices and are widely accessible. Further, once the work has been learnt, the score can be printed on paper as a guide for the concert.

4.2.3 *The elements included in the video tutorials.*

The content of the video tutorials can be divided into two types:

- Explanation: Voice-over explaining “as a teacher” how to perform a particular instrumental technique. Movements, gestures and positions are also shown from various angles as well as in slow motion.
- Demonstration: a) An example that shows simultaneously the instrumental technique accompanied with the sound result and its representative symbol¹¹. b) An example where software set-up and handling are shown.

¹⁰ Further information can be found in 8. COUPRIE P, editor iAnalyse : un logiciel d'aide à l'analyse musicale Journées d'Informatique Musicale; 2008; GMEA, Albi.

¹¹ An example of this kind of video can be found at <https://www.youtube.com/watch?v=MXO6AedRfko>

4.3 Future work.

In order to continue this work, we propose the following stages:

4.3.1 *Software implementation.*

The score that includes audiovisual tutorials is a multimedia file that can be produced by a large number of existing software. However, currently there is no specific software for this purpose. From our perspective, the design and implementation of a multi-platform application, or an internet-based application, could be significantly useful for music creators. Such application should contain the maximum possible number of functions for constituting PDF files that contain hyperlinks to video clips on the web. It is important also that the application be accessible for composers who do not have significant experience in using computers for music creation. The application should contain at least the following *use cases*:

- To import a PDF file.
- To add hyperlinks to a PDF file.
- An option to record audio and video files.
- An option for screen recording.
- Basic video editor functions.
- An option to export and upload recorded files to a website.
- To publish the score in a website.
- To print a PDF file.
- To export a PDF file that contains hyperlinks.
- To send files to performer.

4.3.2 *The proposal of a project to carry out the set-up of the software and the audio system by video tutorials.*

Although the set-up of multichannel systems is a well-known activity for some members of the music community, a non-negligible proportion is not experienced in this subject. We aim thus to continue our work with a project that includes video tutorials to carry out the set-up of the audio system required for the musical piece. Its goal is to determine whether such method could contribute to the preservation of a musical work and its further live reproduction.

4.3.3 *Further studies for improving audiovisual material.*

To enhance the efficacy of the audiovisual tutorials attached to the score, we propose to carry out a pedagogical study in parallel to determine how to optimize the acquisition of technical skills as well as musical knowledge through videos. The results of the study could help to ameliorate the content of further audiovisual tutorials.

5. CONCLUSION

The results of this paper show that the inclusion of audiovisual tutorials within the score allowed the composer to write information concerning timbre. This information was also successfully transferred to the performer. This support permitted to teach the performer to execute novel instrumental techniques, as well as to handle software and hardware that are required for musical piece. Of note, these processes were accomplished in a relatively short period of time. Globally, these results suggest that in the context of music creation, it can be convenient to adopt new music writing procedures that go beyond printed paper. Among them, we propose:

- The implementation of multimedia writing.
- The incorporation of pedagogical audiovisual material within the work.
- The incorporation of demonstrative audiovisual elements within the work, i.e. an example of what is asked to the interpreter.
- The notation of novel timbres through the instruction of knowledge and instrumental techniques that are essential to perform the piece.

6. REFERENCES

[1] MICHEL P. Problèmes de perception formelle dans la musique occidentale du XXe siècle: Université Paris 8; 1997.

[2] FRANÇOIS J-C. Oralité - improvisation - écriture. In: DONIN Nicolas FL, editor. Théories de la composition musicale au XXe siècle. 2. Lyon, FRANCE: Symétrie; 2013. p. 1315-36.

[3] Traube C. La notation du timbre instrumental : noter la cause ou l'effet dans le rapport geste-son. Circuit : musiques contemporaines. 2015;Volume 25, numéro 1:p. 21-37.

[4] BECKER HS. Propos sur l'art. ANGEL Pascale BA, PESSIN Alain, editor. Paris, Montréal: Harmattan; 1999.

[5] CHEMILLER M. Pour une écriture multimédia de l'ethnomusicologie. Cahiers de Musique Traditionnelle 2003;16:59-72.

[6] O'KELLY EE. The recorder today Cambridge: Cambridge University Press; 1990. 196 p.

[7] FOBER Dominique BJ, COUPRIE Pierre, GESLIN Yann, editor Les Espaces de la Notation Musicale.

[8] COUPRIE P, editor iAnalyse : un logiciel d'aide à l'analyse musicale Journées d'Informatique Musicale; 2008; GMEA, Albi.

ANNEXES 3 : Multimédia

3.1 Le contenu du CD

1. La musique enregistrée

1.1. *Inner sounds*

InnerSounds.wav

1.2. *La voz de Nanguí*

LaVozDeNanguí.mp4

1.3. *Trastorno bipolar*

TrastornoBipolar.mp4

1.4. *Poly-Musique*

Poly_Musique.wav

Poly_Musique.mp4

1.5. *Les mots du tama*

LesMotsDuTama.wav

LesMotsDuTama.mp4

1.6. *Cantos de viento*

CantosDeViento.wav

2. Les résultats des tests

2.1. **Expérience 4**

exp4test1.wav

exp4test2.wav

exp4test3.wav

exp4test4.wav

2.2. **Expérience 5**

exp4test1.wav

exp4test2.wav

3. Les partitions en fichier PDF

3.1. **InnerSounds.pdf**

3.2. **LaVozDeNanguí.pdf**

3.3. **TrastornoBipolar.pdf**

3.4. **CantosDeViento.pdf**

4. Les applications

4.1. **MultimediaScore-1**

4.2. **CuepointsStereo**

4.3. **ms.director**

4.4. **MultimediaScore-2**

BIBLIOGRAPHIE

- AGOSTINI, A. GHISI, D. 2013. "Real-time computer-aided composition with bach." *Contemporary Music Review* no. 32 (1):41-48.
- AGUILA, J. 2013. "Musique savante occidentale et cultures extra-européennes, 1950-1980." Dans *Théories de la composition musicale au XXe siècle*, edited by FENEYROU Laurent. DONIN Nicolas, 1151-1190. Lyon, FRANCE: Symétrie.
- ALLOMBERT, A; DESAINTE-CATHERINE, M; ASSAYAG, G; . 2008. Iscore : Writing the Interaction Paper read at Digital Interactive Media in Entertainment and Art (DIMEA), à Athènes.
- AMBLARD, J. 2013. "Hétérophonie." In *Théories de la composition musicale au XXe siècle*, 1191-1211. Lyon, FRANCE: Symétrie.
- AROM, S. 1991. "Modélisation et modèles dans les musiques de tradition orale,." *Analyse Musicale* no. 22:67-78.
- AROM, S. 1998. *Les Pygmées, peuple et musique [cédérom]*. OSTROM, 1998. ed. Montparnasse Multimédia, CNRS Audiovisuel: OSTROM.
- AROM, S. 1999. "L'arbre qui cache la forêt. Principes métriques et rythmiques en Centrafrique." *Revue de Musicologie* no. 52:179-175.
- AROM, S. 2002. *La trascrizione dans Tullia Magrini. Universio sonori. Introduzione all'ethnomusicologia.* : Torino Einaudi.
- AROM, S. 2004. *African Polyphony and Polyrhythm. Structure and Methodology (Préface de Györgi Ligeti)*. Cambridge: Cambridge University Press. Original edition, 1991.
- AROM, S. 1976. "The Use of Play-Back Techniques in the Study of Oral Polyphonies." *Ethnomusicology* no. 20(3):483-519.
- AROM, S. 1984. "Structuration du temps dans les musiques d'Afrique centrale : périodicité, mètre, rythme, et polyrythmie." *Revue de Musicologie* no. 70(1) 5-56.
- ARTAUD, A. 2001[1947] *Van Gogh le Suicidé de la Société*. FRANCE: Edition Gallimard.
- BECKER, S. 1999. *Propos sur l'art*. Edité par BLANC Alain ANGEL Pascale, PESSIN Alain, *collection Logiques sociales*. Paris, Montréal: Harmattan. Reprint, *Enseigner la musique* , 9-10 (2007), p. 87-95.

- BELLER, G. 2009. *Analyse et Modèle Génératif de l'Expressivité Application à la Parole et à l'Interprétation Musicale*, Ecole doctorale d'Informatique, Télécommunications et Électronique de Paris Université Paris VI – Pierre et Marie Curie, Paris.
- BERK, R. 2009. "Multimedia Teaching with Video Clips: TV, Movies, YouTube, and mtvU in the College Classroom." *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, no. 5(1):1-21.
- BOSSEUR, J. 2005. *Du son au signe, Histoire de la notation musicale*. Paris: éditions alternatives.
- BROWN, A. 2015. *Music Technology and Education* New York Routledge.
- CARRERA, H. 2014. *Fonología del mazateco de San Lorenzo*, Facultad de Filosofía y Letras, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. , Puebla, México. .
- CHEMILLIER, M. 2003. "Pour une écriture multimédia de l'ethnomusicologie." *Cahiers de Musique Traditionnelle* no. 16:59-72.
- CHEMILLIER, M., RAPPOPORT, D. 2000. Pourquoi présenter des modèles musicaux sur Internet? Paper read at Sémantique et Archéologie : aspects expérimentaux. Renouvements méthodologiques dans les bibliothèques numériques et les publications scientifique, à l' Ecole française d'Athènes, Athènes.
- CLARK, M. COUPRIE, P. 2012a. "Analysing Electroacoustic Music: an Interactive Aural Approach." *Music Analysis*, no. 31:347-380.
- CLARK, M. 2012b. "Analysing Electroacoustic Music: an Interactive Aural Approac." *Music Analysis* no. 31:347–380.
- COFFY, T; GIAVITTO, J; CONT, A. 2014. AscoGraph: A User Interphase for Sequencing and Score Following for Interactive Music. In *ICMC 2014, 40th International Computer Music Conference*. Athènes
- COUPRIE, P. 2008. iAnalyse : un logiciel d'aide à l'analyse musicale Paper read at Journées d'Informatique Musicale, à GMEA, Albi.
- COUPRIE, P. 2009. "La représentation graphique : un outil d'analyse et de publication de la musique électroacoustique." *Doce Notas : Preliminares* no. L'analyse de la musique: 349-356.
- COUPRIE, P. 2012. EAnalysis : aide à l'analyse de la musique électroacoustique Paper read, à Journées d'informatique musicale at Mons.

- COUPRIE, P. 2013. Cartes et tableaux interactifs : nouveaux enjeux pour l'analyse des musiques électroacoustiques Paper read at Journées d'Informatique Musicale, at Paris, Université Paris 8.
- COUPRIE, P. 2015. *L'analyse musicale et la représentation analytique de la musique acousmatique, Outils, méthodes, technologies*, École doctorale V, Institut de Recherche en Musicologie, Université Paris-Sorbonne, Paris.
- COVARRUBIAS, S. 2010. *Hybridation entre musique de tradition orale et musique occidentale de tradition écrite Les enjeux compositionnels et les moyens technologiques d'écriture et transmission : Le cas du gusto calentano au Mexique*. Mémoire UFR, Arts, Philosophie, Esthétique, Université de Paris 8, Saint-Denis
- COVARRUBIAS, S. 2013. Pour une écriture multimédia interactive dans la composition musicale In *Journées d'Informatique Musicale* Paris Université de Paris 8.
- CREM, Centre de Recherche en Ethnomusicologie. 2016. *Clés d'écoute* 2001 [cited 10 september 2016]. Available from <http://crem-cnrs.fr/clefs-d-ecoute>.
- DELANDE, F. 2009. *Pratiques et objectifs des transcriptions des musiques électroacoustiques, L'analyse musicale, une pratique et son histoire*. . Genève. .
- DODKOWSKY, N; HAJDU, G. 2008. Music notation in max/msp. Paper read at Computer Music Conference, au ICMA.
- DORFMAN, J. 2013a. "The Relationships Between Time Usage During Instrumental Lessons and Preservice Teachers' Self-Evaluations." *Journal of Music Teacher Education* no. 23:27-49.
- DORFMAN, J. 2013b. *Theory and Practice of Technology-Based Music Instruction*. New York Oxford University Press.
- DURNEY, D;. 1992. "La musique et son double: l'œuvre de Mâche " *Les cahiers du C.I.R.E.M.* no. 22-23:152.
- ELDRIDGE, A., HUGES, E., KIEFER, C. 2016. Designing Dynamic Networked Scores to Enhance the Experience of Ensemble Music Making! Paper read at TENOR 2016, à Cambridge.
- ELLBERGER, E; TORO P; CAVALIERO, L; SCHUETT, J; ZIMMERMANN; B, ZOIA, G. 2016. Taxonomy and Notation of Spatialization at Cambridge UK. Anglia Ruskin University .

- ETCHEPAREBORDA, M. 1999. "Le projet Taalwizard, Transmission électronique du patrimoine -rythmique de l'Inde du Nord. "*Cahiers d'ethnomusicologie* no. 12:143-151.
- FILIO I. 2014. *Estructura Fónica y Acercamiento Gramatical del Mazateco De Nàjndiàà*, Lingüística indoamericana, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, D.F. .
- FISCHER, C. 2015. Understanding Animated Notation. Paper read at TENOR, at Paris, Université Paris Sorbonne, IRCAM.
- FONAGY, I. 1991 [1983]. *La vive voix*. Edited by Essais de psycho-phonétique. Paris: Bibliothèque scientifique Payot.
- FRANÇOIS, J. 2013. "Oralité - improvisation - écriture." In *Théories de la composition musicale au XXe siècle*, edited by FENEYROU L. DONIN N; 1315-1336. Lyon, FRANCE: Symétrie.
- GAMBARI, I; JAMES M; OLUMORIN C; . 2013. "Effectiveness of video-based cooperative learning strategy on high, medium and low academic achievers." *The African Symposium: An online journal of the African Educational Research Network* no. 13 (2) 77-85.
- GANGARD, M. 1987. *La voix dans la musique contemporaine et extra-européenne*. Tours: Van de Velde.
- GOODY, J; 1987. *The Interference between the Written and the Oral*. New York: Cambridge University Press.
- GRAME. 2016 *Light Music, questionnaire réalisé auprès de Christophe Lebreton et Jean Geoffroy (2013)*. Grame 2013-2016
- GUILLOT, P; PARIS, E; DENEU, M. 2013. *La bibliothèque de spatialisation HOA pour Max/MSP, Pure Data, VST, FAUST.*, *Revue Francophone d'Informatique Musicale*. Saint-Denis, France: [en ligne].
- HAJDU, G. 2005. "Quintet.net: An Environment for Composing and Performing Music on the Internet." *LEONARDO* no. 38, No1:23-30.
- HAJDU, G. 2016. Dynamic notation- a solution to the conundrum of non-standard music practice. Paper read at TENOR 2016, at Cambridge.
- HALL, T. 2016. Pitchcircle3D: A Case Study in Live Notation for Interactive Music Performance. Paper read at TENOR, at Anglia Ruskin University, Cambridge UK.

- HARRISON, H; CHI-YIN YUEN, S. 2010. *Collective Intelligence and E-Learning 2.0: Implications of Web-Based Communities and Networking*. Harshey New York Information Science Reference.
- HARSTELL T, CHI-YIN YUEN S. 2006. "Video Streaming in Online Learning." *Association for the Advancement of Computing in Education (AACE) Journal* no. 14(1):31-43.
- HOPE, C; VICKERY, L. 2016. The Decibel Scoreplayer - a Digital Tool for Reading Graphic Notation. Paper read at TENOR at Paris, Université Paris Sorbonne, IRCAM.
- JUSLIN, P. 2008. L'expressivité dans l'exécution musicale : de la théorie à l'application, Communication non publiée,. In *colloque EMUS [Expressivity in Music and Speech]*. Paris, IRCAM.
- LÉOTHAUD, G; 2007. Classification universelle des types de techniques vocales In *Musiques une encyclopédie pour le XXe siècle. L'unité de la musique.* , edited by Jean-Jaques Nattiez. France: Actes Sud, Cité de la musique.
- LEPETIT-AIMON, G; FOBER, D; ORLAREY, Y; LETZ, S. 2016. INScore expressions to compose symbolic scores Paper read at TENOR, at Anglia Ruskin University, Cambridge UK.
- LI, J. 2016. Music Analysis Through Visualisation. Paper read at TENOR, at Cambridge.
- LORTAT-JACOB, B. 2007. "Formes et conditions de l'improvisation dans les musiques de tradition orale. L'unité de la Musique. ." In *Une encyclopédie pour le XXIe siècle*, edited by Jean-Jaques Nattiez, 669-689. Actes Sud/Cité de la musique. Original edition, Enciclopedia della musica. Lunità della musica
- LORTAT-JACOB, Bernard. 2010. "Le texte affecté. Vers une théorie de l'expression musicale " *Cahiers d'ethnomusicologie* no. 23:10-28.
- MADRID, A; MOORE, R. 2013. *Danzón : Circum-Caribbean Dialogues in Music and Dance*. 271 vols. New York: Oxford University Press.
- MAGNUSSON, T. 2015. Code scores in Live Coding. Paper read at TENOR 2015, à Paris, FRANCE.
- MASSE, Isabelle. 2001. *Influence des modes d'émissions vocales extra-européens dans la musique contemporaine* Musicologie Université de Paris IV, Paris.

- MCCULLOCH, P. 2015. THEMA: A music notation software package with integrated unad automated data collection. Paper read at TENOR, at Université Paris Sorbonne, IRCAM.
- MICHEL, P. 1997. *Problèmes de perception formelle dans la musique occidentale du XXe siècle*, Université Paris 8.
- MIYASHITA, H, KASUSHI N. 2004. Thermoscore: A new-Type Musical Score with Temperature Sensation. Paper read at Conference on New interphases for Musical Expression (NIME04), at Hamamatsu, Japan.
- MOLINO, J. 2007. "Qu'est-ce que l'oralité musicale ?" In *Musiques une encyclopédie pour le XXe siècle. L'unité de la musique.*, edited by Jean-Jaques Nattiez., 477-527. France Actes Sud, Cité de la musique.
- PACHET, F; DELEURE, O. 1999. MusicSpace: a Constraint-Based Control System for Music Spatialization. Paper read at ICMC'99 (International Computer Music Conference), at Pékin.
- PASTICCI, S. 2007. L'influence des musiques non européennes sur la musique occidentale du XXe siècle. In *Une encyclopédie pour le XXIe siècle* France: Actes Sud/Cité de la musique.
- PENNA-DIAW, L. 2005. "La danse sabar, une expression de l'identité féminine chez les Wolof du Sénégal " *Cahiers d'ethnomusicologie* no. 18-2005 Entre femmes:201-215.
- PICARD, F;. 2009. "Le cahier de Zhou Wenting." *Cahiers d'ethnomusicologie* no. 22:101-119.
- PICARD, F; MARSONE, P. 1999. "Le cahier de Musique sacrée du père Amiot, un recueil de prières chantées en chinois du xviiiè siècle." *Sanjiao wenxian 三教文 三教文 Matériaux pour l'étude de la religion chinoise, EPHE/CNWS, Paris-Leiden* no. 3:13-72.
- PIKE, E.V. 1956. "onally differentiated allomorphs in Soyaltepec Mazatec." *International Journal of American Linguistics* no. 22:57-71.
- POUSSER, H. 1987. "Vers une notation phonétique universelle " *Marsyas, Revue de pédagogie musicale et chorégraphique* no. 1:54-61.

- QUANG, H. 2016. *Le chant diphonique* CREM-CNRS 2001 [cited 10 septembre 2016]. Disponible sur: <http://crem-cnrs.fr/clefs-ecoute/animations/diphonique/hai1.html>.
- RAPPOPORT, D. 1999. "Chanter sans être ensemble. Des musiques juxtaposées pour un public invisible." *L'Homme* no. 152:143-162.
- RAPPOPORT, D. 2016. *La ronde funéraire bandong*. CREM-CNRS 2001 [cited 10 septembre 2016]. Available from <http://crem-cnrs.fr/clefs-ecoute/animations/badong/badong.html>.
- RAPPOPORT, D. 1997. *Musiques rituelles des Toraja Sa'dan, musiques du Couchant, musiques du Levant (Célèbes-Sud, Indonésie)*. Thèse de doctorat, Département d'ethnologie et de sociologie comparative., Université de Paris X-Nanterre Paris.
- REBELO, P. 2015. Composing with Graphics: Revealing the Compositional Process through Performance. Paper read at TENOR, at Paris, Université Paris-Sorbonne / Ircam.
- ROMEUF, G. 2013. *Les jeux vidéo musicaux*. Mémoire de fin de formation, Musiques Actuelles, CEFEDM Rhône-Alpes Rhône-Alpes.
- SANDEEP, B; GIORDANO, G; BERZOWSKA, J; BACHMAYR, A; STEIN, J; BROWNE, J; DEL TREDICI, F; EGLOFF, D; SULLIVAN, J; WANDERLEY, M; COSSETTE, I; 2016. Musicking the Body Electric. The "body:suit:score" as a polyvalent score interphase for situational scores. Paper read at TENOR, à Cambridge.
- SCALDAFERRI, N. 2007. "Pourquoi écrire les musiques non écrites ? Esquisse d'une anthropologie de l'écriture de la musique." In *Musiques, une encyclopédie pour le XXIe siècle*, edited by Jean-Jaques Nattiez, 627-66. Actes Sud/Cité de la musique.
- SCALDAFERRI, N. 2005. "La voix de Cathy Barberian " In *Musiques vocales en Italie depuis 1945*, edited by BORIO MICHEL Pierre, Ginmario, 179-194. Notre Dame de Boquetuit, France. : Millénaire III Éditions.
- SEBASTIEN, V. 2009. E-Piano: Mise en place d'une plateforme interactive pour l'apprentissage du piano (Rapport de stage). Université de la Réunion, Laboratoire d'Informatique et de Mathématiques.
- SHAFER, S. 2016. Performance practice of real-time notation. Paper read at TENOR 2016, à Cambridge.
- SIMITH, R. 2015. An atomic approach to animated music notation. Paper read at TENOR 2015, à Paris, France.

- TAFURI, J. 2004. La formation musicale supérieure en Europe et en Amérique du Nord. In *Musiques, une encyclopédie pour le XXIe siècle*, , edited by dir. NATTIEZ Jean-Jacques: Arles : Actes Sud/Paris : Cité de la Musique.
- TIFFON, V. 2013. "Musique mixte , Catégories et typologie." In *Théories de la Composition Musicale au XXe siècle* 1297-1314. Lyon, France: Symétrie.
- TRAUBE, C. 2015. "La notation du timbre instrumental : noter la cause ou l'effet dans le rapport geste-son." *Circuit : musiques contemporaines* no. Volume 25, numéro 1:p. 21-37. doi: 10.7202/1029474ar.
- UFRE, O; . 1984. *Music and Dance in Cuba, Africa in Latin America: Essays on History , Culture and Socialization*. New York: Holmes and Meier.
- VELAZQUEZ, M; CORREA, E; . 2005. *Poblaciones y culturas de origen africano en México*. Mexico: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- VERNALLIS, C. 1997. "Teaching Music Video: Aesthetics, Politics and Pedagogy." *Journal of Popular Music Studies*, no. Vol. 9-10, No. 1. :93-99.
- VICKERY, L. 2012. The Evoluiton of Notational Innovations from Mobile to Screen Score. *Organized Sound*, 2012.
- WILL, U. 1999. "Re- penser la notation et l'analyse de la musique.(The magic wand of Ethnomusicology. Re-thinking notation and its application in music analyses) " *Cahiers de Musiques Traditionelles* no. 12:9-34.
- WINKLER, G. 2004. The Realtime-Score: A Missing-Link in Computer-Music Performance. In *Sound and Music Comput. Conf.*

Table des figures

CHAPITRE I : État de l'art et définition du problème

I.1. Les systèmes de notation dans la musique occidentale de tradition écrite

1.1 : Le SEMO, un système, et plusieurs systèmes de notation font partie du SEMO.	11
1.2 : Extrait de <i>Elektronische Studie, II</i> . Karlheinz Stockhausen.	12
1.3 : Interphase de la <i>clé d'écoute</i> « Le chant diphonique ».	15
1.4 : Interphase graphique de l'application EAnalysis de Pierre Couprie pour l'analyse de musiques électroacoustiques. L'image est sonorisée et synchronisée avec la représentation de la musique. Les images mettent en évidence certains aspects de la forme musicale.	16
1.5 : Interphase graphique d' <i>E-guitare</i> .	18
1.6 : <i>Study 40.2</i> , partition animée de Ryan Ross Smith de ROSS.	20
1.7 : Exemple de Partition animée du type <i>scrolling</i> . Partition faite par Candas Sisman avec SYN-Phon.	21
1.8 : Exemple d'une partition situationnelle : le <i>body:suit:score</i> (figure prise de « http://matralab.hexagram.ca/research/body-suit-score/the-suit/ »).	22
1.9 : Exemple d'une partition dynamique gérée en réseau. Les membres de l'ensemble COMA jouent en lisant la musique affichée sur iPads connectées en réseau. Figure prise de (ELDRIGE 2016).	22
1.10 : Exemple d'une partition pour <i>live coding</i> . Interphase graphique du <i>Threnoscope</i>	23

I.2. Présentation des cas d'étude

1.11 : Notation du point de frottement de la corde par rapport au chevalet. Figure extraite de (TRAUBE 2016).	29
1.12 : Système de notation du geste-timbre développé par le compositeur Alvaro Company, d'après un extrait de la section, « symbolique technique », à la page 6, précédant la partition de l'œuvre elle-même, Figure extraite de (TRAUBE 2016).	30
1.13 : Les deux premières mesures de <i>Las seis cuerdas</i> du compositeur Alvaro	31

Company. Le mode de jeu est indiqué de façon précise pour chacune des cordes (une portée par corde). Figure extraite de (TRAUBE 2016).

- 1.14** : Un exemple de partition pour *qin*, deux passages extraits du recueil *Wu- chih-chai* (Von Gulik, 1940, p. 135). Figure extraite de (TRAUBE 2016). 32
- 1.15** : Explication d'un symbole notant le doigté-geste à appliquer sur le *qin* sous la forme d'une tablature. (Figure extraite de (TRAUBE 2016). 33
- 1.16** : *Ex Gestis* de Luciano Berio. *Inhaling. As short as possible*. (Inhaler. Le plus rapidement possible). 35
- 1.17** : Signes extraits de la partition *Gesti* de Luciano Berio : **a.** *Vocal sound* (son vocal), **b.** *instrumental sound* (son de l'instrument). 36
- 1.18** : Signe extrait de la partition *Gesti* de Luciano Berio : « *as to produce a high sound* », (produire un son aigu). 37
- 1.19** : Extrait de la partition *Pression* de Helmut Lachenmann où est montré un mode de jeu. Traduction : main droite/main gauche ; jusqu'à la tête (de l'archet) ; (signe) « Frottement »: mouvement en partant de l'instrument ; (signe) : le contraire tenir l'archet à la hausse sur le chevalet, pression immobile; main gauche parcourt le crin avec l'ongle du pouce. 37
- 1.20** : Extrait de la partition *Pression* de Helmut Lachenmann où est montré un mode de jeu. Traduction : chevalet/archet compressé verticalement. Pouce et index des deux mains subdivisent les distances exigées respectivement par la pression dans le crin de l'archet, puis montent cette partie mise sous pression le long des cordes, ou alors descendent jusqu'au chevalet. 37
- 1.21** : Extrait de la première page de *Pression* (1969) pour violoncelle soliste de Helmut Lachenmann. 38
- 1.22** : Représentation de deux modes de jeu de la pièce *Light Music* de Thierry de May. Ceci ne fait pas partie de la partition, mais des esquisses données dans le document contenant le *questionnaire réalisé auprès de Christophe Lebreton et Jean Geoffroy* (GRAME 2013). 40
- 1.23** : Extrait de la partition *Light music* de Thierry de May ; les mouvements demandés au musicien sont représentés par des lignes et des flèches. 40
- 1.24** : Extrait de la partition *Light music* de Thierry de May ; signes qui représentent les mouvements demandés au musicien. 40
- 1.25** : Extrait de la partition *Light music* de Thierry de May. Les enchaînements de mouvements demandés au musicien sont représentés par une série de diagrammes. 41
- 1.26** : Trois signes dans la partition de l'œuvre *Aphasia* (2010) de Marc Applebaum nommés « Superman », « Batter up! », et « Spray Bottle ». 41
- 1.27** : Fragment de la partition *Aphasia* de Marc Applebaum qui décrit le sens de 17 des 179 signes inclus dans la partition. 42
- 1.28** : Fragment de la partition *Aphasia*. Les carrés contenant des icônes représentent des mouvements-actions que l'interprète doit faire à chaque fois que le signe apparaît sur la partition. Les actions doivent être parfaitement synchronisées avec les sons de la bande sonore (représentés par des « formes d'onde » sur la partition). 43
- 1.29** : Extrait de la partition *Stripody*, de Cathy Berberian. 48

- 1.30** : « Ave Maria », messe des Jésuites de Pékin, d'après le manuscrit *Musiques sacrées* transmis par Joseph-Marie Amiot en 1779. Figure prise de (PICARD 2009). 53
- 1.31** : Transcription du manuscrit « *Shen'er fu* » (Ave Maria), figure prise (PICARD 2009). 54

CHAPITRE II : Les expériences : méthodes et résultats

II.1. Expérience 1 : *Inner sounds* (Les sons internes)

- 2.1** : Comparaison des positions de jeu. En haut, une guitariste du *gusto calentano* (Mme. Ely Salmeron) ; en bas, un guitariste de formation occidentale (M. César Lara, intégrant du quatuor de guitares de la ville de Mexico). 74
- 2.2** : Traitement audio utilisé dans l'œuvre *Inner sounds* : flux du signal de la guitare à l'harmonisateur. 78
- 2.3** : Type de transducteur utilisé pour capturer le signal de la guitare acoustique. 78
- 2.4** : Construction de la structure générale de l'œuvre à partir d'un ensemble de sonorités choisies. Nous montrons les sections qui forment l'œuvre. 80
- 2.5** : Description du fonctionnement du système de développement des sonorités structurelles de l'œuvre. Il s'agit d'une sorte de *morphing* pour passer d'une sonorité à une autre. 81
- 2.6** : Exemple de l'idée de *morphing* au niveau du logiciel Max-MSP : passage graduel d'un réglage d'un paramètre à un autre. 82
- 2.7** : Exemple de l'idée de *morphing* au niveau de la notation musicale : passage graduel d'une image sonore à une autre. 82
- 2.8** : Fragment de notes préliminaires de la partition. *Inner sounds* qui expliquent comment interpréter le signe associé au battement. Le signe original «  » représente un cycle du battement. De haut en bas, l'élargissement du signe dans l'espace représente son ralentissement, le raccourcissement représente son accélération, et, quand le signe apparaît découpé, un fragment du battement doit être joué. 83

II.2 Expérience 2 : *La voz de Nanguí* (La voix de Nanguí)

- 2.9** : Représentation du flux du signal des voix dans le patch Max-MSP de l'œuvre *La voz de Nanguí*. 93
- 2.10** : Extrait de la première version de *Chjoon chikon nindó* et première section de l'œuvre *La voz de Nanguí*. 94
- 2.11** : Extrait des résultats des analyses de fréquence fondamentale faites pour l'enregistrement des phrases du poème *Ntjao chiton*, lu par Gloria Martínez. Au-dessus de l'analyse nous avons écrit le numéro de phrase en espagnol « (frase 3) 95

(frase 4) » et le texte correspondant dans la notation que Martínez a utilisée pour noter ses poèmes en mazatèque.

2.12 : Extrait de la première version de la partition de la deuxième section de l'œuvre *La voz de Nanguí*. Dans cette section ont été intégrées les analyses de la fréquence fondamentale de l'enregistrement du poème *Ntjao chiton*. Les analyses ont été réalisées à partir du logiciel *audiosculpt* 96

2.13 : Extrait de la partition de la troisième section de l'œuvre *La voz de Nanguí*. 97

2.14 : Photographie du concert de l'œuvre *La voz de Nanguí* au « Palacio de Bellas Artes », Mexico, Mexique. Mars 2013. 98

II.3. Expérience 3 : *Trastorno bipolar*

2.15 : Le processus d'écriture de l'œuvre *Trastorno bipolar*. 1) Écriture des extraits musicaux en six genres musicaux différents ; 2) fragmentation des passages ; 3) remplacement des passages fragmentés 106

2.16 : Extrait de la partition de l'œuvre *Trastorno bipolar*. Le fichier PDF comporte l'icône «  » qui conduit aux vidéos, fichiers audio ou fichiers d'image qui sont hébergés sur internet. 107

II.4. Expérience 4 : *Poly-Musique*

2.17 : Tambour *tama* ou *talking drum*. 112

2.18 : Une analyse paradigmatique a montré les points communs entre les différents genres de musique. Après leur transcription en MIDI, des extraits des musiques (*house, minimal, cha-cha-cha, son cubain et bembé*), ont été superposés entre eux et aussi avec des extraits d'enregistrements audio du *tama* et du *jarocho* dans l'application Ableton ; nous avons observé qu'elles peuvent partager une pulsation en commun. 115

2.19 : Représentation de l'enregistrement des piliers structurels de l'œuvre, des extraits divers contenant des éléments de musiques populaires qui ont une pulsation en commun avec la musique traditionnelle du *tama*. 118

2.20 : Représentation de la déconstruction de genres de musique populaire à partir des changements abrupts de tempo. 119

2.21 : Description du fonctionnement général du logiciel pour la pièce *Poly-Musique*. Des points de repère sur le fichier audio (la bande sonore à utiliser dans la pièce) sont associés à l'ouverture des fichiers d'images qui contiennent des instructions pour le musicien de tradition orale. Les fichiers d'image qui contiennent ces instructions apparaissent sur un écran que regarde le musicien de tradition orale pendant l'exécution de la pièce. 120

2.22 : Les fichiers d'image montrés au musicien de tradition orale. 121

2.23 : Disposition du matériel pour les tests de l'étape 11. 123

II.5 Expérience 5 : *Les mots du Tama*

- 2.24** : Flux du signal du tambour du microphone depuis l'ordinateur jusqu'aux enceintes. 131
- 2.25** : Diagramme qui montre les connexions du système pour musicien de tradition orale pour une œuvre de musique mixte. 132

II.6. Expérience 6 : *Cantos de viento*.

- 2.26** : Point d'association image-son. L'image comprend plusieurs éléments, à savoir la position du corps et la notation associée. La position du corps comprend 3 éléments à la fois : position de la main, position de la bouche et position de l'instrument. Le lecteur reçoit tous les éléments visuels à la fois en les intégrant dans une seule image et celle-ci est associée au son. 139
- 2.27** : Embouchure de la flûte à bec, dans la pièce *Cantos de Viento* on n'utilise que cette partie de la flûte. 142
- 2.28** : Représentation du flux du signal de la flûte à bec dans le patch Max-MSP de l'œuvre *Cantos de Viento*. 144
- 2.29** : Représentation de la structure générale de l'œuvre *Cantos de Viento* à partir d'un ensemble de sonorités choisies. Nous montrons les sections qui forment l'œuvre. 145
- 2.30** : Représentation d'un objet. L'objet est à la fois un mode de jeu, un traitement du signal (*pitch shifter*, *delay*, *spatialisation*) et un son. 148
- 2.31** : Image du tutoriel vidéo qui enseigne à jouer les objets de la classe 2. Dans la vidéo il y a 3 éléments graphiques : 1) le « professeur » qui explique et montre comment réaliser les mouvements, 2) un extrait de la partition (le signe qui représente l'objet) et 3) des flèches et des cercles sont animés et synchronisés au discours du « professeur » et au son, pour clarifier son sens. 150
- 2.32** : Extrait de l'introduction à la partition « *Cantos de Viento* ». Le fichier PDF comporte l'icône «  » qui conduit au tutoriel vidéo correspondant hébergé sur internet. 151
- 2.33** : Extrait de la partition « *Cantos de Viento* » qui indique le placement des haut-parleurs pour la pièce. 152

CHAPITRE III. L'écriture multimédia dans la composition musicale.

III.1. L'intégration de certains éléments des musiques de tradition orale dans les œuvres de musique mixte au moyen de l'EM

- 3.1 :** Représentation de la musique pendant le processus de composition d'une nouvelle musique à partir d'un modèle de fonctionnement d'un système de musique de tradition orale. **a.** Musique de tradition orale ; **b.** modèle de la structuration du temps de la musique orale ; **c.** structure de la nouvelle musique créée à partir du modèle (b) ; **d.** nouvelle musique, elle comporte les mêmes principes de structuration que la musique (a) ; **e.** superposition de la musique orale (a) et la nouvelle musique (d) ; **f.** grille qui montre les points communs entre les deux musiques. 161
- 3.2 :** La pulsation de référence partagée entre la musique traditionnelle et la nouvelle musique a été nécessaire au musicien de tradition orale pour jouer dans un contexte musical différent. 163
- 3.3 :** La *pulsation de référence* est contenue dans un fichier audio qui est joué et envoyé aux casques du musicien de tradition orale par le logiciel *cuepointsStereo* ; Ce guide lui permet de jouer l'œuvre de musique mixte *Les Mots du Tama*. 164
- 3.4 :** Fonctionnement du système informatique pour donner des instructions au musicien de tradition orale. 166
- 3.5 :** Exemple d'instructions données au musicien de tradition orale dans les œuvres *Poly-Musique* et *Les Mots du Tama* ; ce sont des fichiers image qui lui sont présentés sur un écran. 167
- 3.6 :** Des *cue points* sont stockés sur plusieurs points d'un fichier audio à plusieurs endroits. Quand la tête de lecture *touche* un point, le système exécute l'action qui est associée à cet endroit et l'instruction s'affiche sur un deuxième écran. 168
- 3.7 :** L'application *cuepoints* permet aussi d'anticiper sur l'écran du musicien de tradition orale l'action à venir au moyen d'un compte à rebours. 169
- 3.8 :** Système d'audio guide et casques pour la musique mixte. 170
- 3.9 :** Photographie du tutoriel vidéo où le maître montre à l'apprenti débutant les versions plus simples de la musique, et puis, de façon graduelle, les versions plus élaborées. Pour la vidéo complète regarder : <http://www.sabinacovarrubias.com/inner-sounds.html> 180
- 3.10 :** Extrait de la partition de *Trastorno bipolar* qui montre les changements abrupts de modes d'expression. 185

III.2. L'intégration d'éléments musicaux dans les œuvres au moyen de l'EM ; les avantages et les procédés d'écriture

- 3.11** : Extrait de la partition *La voz de Nanguí*, qui montre la représentation des sons vocaux inclus dans l'œuvre. Chacun des signes est accompagné d'un fichier audio à imiter. 189
- 3.12 a.** Exemple d'un signe. L'interprète associe le son appris par imitation à ce nouveau signe graphique, **b.** Une modification de longueur du signe implique une augmentation de la durée du son original, **c.** Extrait de la partition *Trastorno bipolar* : une modification dans la position du signe dans l'axe vertical implique une variation de la hauteur. 190
- 3.13 a.** Le signe qui représente le mode de jeu du battement du *gusto calentano* appris au moyen d'un tutoriel vidéo, **b.** Extrait de la partition de *Inner sounds* : Modifications du son appris au moyen de l'écriture multimédia. Demi cycle, changement d'accord, élargissement. 191
- 3.14** : Photographie d'un tutoriel vidéo inclus dans la partition *Cantos de Viento* : prise d'image du point de vue de l'étudiant 195
- 3.15** : Photographies des tutoriels vidéo inclus dans la partition de *Cantos de viento* : Démonstration des mouvements et des positions à partir de perspectives différentes et au ralenti. 196
- 3.16** : Photographie d'un tutoriel vidéo inclus dans la partition de *Cantos de viento* : synchronisation multiple des éléments animés et sonores: **a.** « signe qui représente le son demandé », **b.** « position et mouvements du corps », **c.** « tête de lecture audio sur le signe graphique » (une flèche) et **c.** « timbre produit ». 197
- 3.17** : Présentation d'un nouveau signe à l'interprète dans la partition de *Cantos de viento*. 197
- 3.18** : Extrait de la partition *Cantos de viento* : Le signe qui représente le mode de jeu est présenté au dessous du bouton qui permet d'afficher le tutoriel vidéo correspondant. 197
- 3.19** : Photographie du tutoriel vidéo qui enseigne à exécuter le mode de jeu. Le signe qui représente le mode de jeu est affiché aussi sur la vidéo. 198
- 3.20** : Extrait de la partition *Cantos de viento* : passage où apparaît le signe qui représente le mode de jeu présenté dans les figures 3.18 et 3.19. 198
- 3.21** : Extrait de la partition *La voz de Nanguí*. : Les résultats des analyses de fréquence fondamentale appliquées aux phrases en langue *mazatèque* sont inclus dans la partition afin de servir de guides pour la soprano. 205
- 3.22** : Photographie de la vidéo du type « capture d'écran » qui contient des instructions pour l'installation et le mode d'emploi des logiciels inclus dans l'œuvre *Inner sounds*. 208
- 3.23** : Extrait de la partition de l'œuvre *Aphasia* de Mark Applebaum. La partition inclut la représentation graphique des sons reproduits par la bande sonore qui fait partie de l'œuvre. 209
- 3.24** : Interphase graphique du logiciel iAnalyse . Marqueur visuel placé et qui bouge au dessus de la partition en fonction de la position de la tête de lecture de l'audio. 211

(Ligne verticale). Figure prise de
<https://www.youtube.com/watch?v=w5M1BJMdvGo>

III.3 Les outils informatiques créés pour cette recherche.

3.25 : Extrait de la partition de <i>La voz de Nangui</i> sur l'interphase du logiciel <i>MultimediaScore-1</i> . Dans le mode d'emploi de la partition, chaque signe est associé à un bouton dont la fonction est de faire la lecture d'un fichier audio du son : « cri d'un animal imaginaire » que la chanteuse doit imiter.	218
3.26 : Photographie de l'interphase de <i>cuepointsStereo</i> : Le module « <i>file</i> ».	220
3.27 : Photographie de l'interphase de <i>cuepointsStereo</i> : Le module « <i>points</i> ».	220
3.28 : Photographie de l'interphase de <i>cuepointsStereo</i> : Le module « <i>display</i> ».	221
3.29 : Photographie de l'interphase de <i>cuepointsStereo</i> : Le module « <i>alarms</i> ».	221
3.30 : Photographie de l'interphase de <i>cuepointsStereo</i> : Le module « <i>fun points</i> ».	221
3.31 : Principe de fonctionnement de l'application <i>cuepointsStereo</i> , où chaque point peut être associé à une fonction quelconque dans Max-MSP.	222
3.32 : Principe de fonctionnement de l'application <i>cuepointsStereo</i> pour la synchronisation précise entre les interprètes et un enregistrement (partie électroacoustique en temps différé).	223
3.33 : Fonctionnement du système de classification des <i>points de repère (cuepoints)</i> dans l'application <i>ms.director</i> .	224
3.34 : Séquence d'instructions données <i>ms.director</i> ; dans cet exemple l'application est utilisée pour guider un musicien de tradition orale.	225
3.35 : Interphase de l'application <i>Multimediascore-2</i> . Quelques fonctions de l'application : a. mouvement du type <i>scrolling</i> de fichiers image, b. écriture de points de repère (fonction héritée de l'application <i>cuepointsStereo</i>), c. affichage de fichiers vidéo, lecture de fichiers vidéo associée aux points de repère, d. animations créées en temps réel, faites avec <i>javascript</i> et lecture de fichiers audio associée aux points de repère.	227

Table des tableaux

CHAPITRE I : État de l’art et définition du problème

I.1. Les systèmes de notation dans la musique occidentale de tradition écrite

- 1.1 : Catégories de Shafer pour la notation en temps réel et la notation en temps fixé. Tableau pris de (SHAFER 2016). 19

I.2. Présentation des cas d’étude

- 1.2 : Exemple de trois modes de jeu de la pièce *Light Music* de Thierry de Mey. Ici un mode de jeu est l’ensemble des contraintes différentes à respecter au cours de la pièce, et des sections de la pièce. 39
- 1.3 : Liste des termes musicaux italiens les plus utilisés. Tableau pris de (BELLER 2010). 50

CHAPITRE II. Les expériences : méthodes et résultats

II.1. Expérience 1 : *Inner sounds*

- 2.1 : Les cas d’étude et questions associées à l’expérience *Inner sounds*. 71
- 2.2 : Fiche descriptive de l’œuvre *Inner sounds*. 77

II.2. Expérience 2 : *La voz de Nanguí*

- 2.3 : Les cas d’étude et questions associées à l’expérience *La voz de Nanguí*. 87
- 2.4 : Fiche descriptive de l’œuvre *La voz de Nanguí*. 90
- 2.5 : Représentation graphique des huit sons d’animaux imaginaires imités par une voix dans *La voz de Nanguí*. 93
- 2.6 : Les sons représentés par des signes. 96
- 2.7 : Temps investi pour apprendre l’œuvre *La voz de Nanguí*. 100

II.3 Expérience 3 : *Trastorno bipolar*

- 2.8 : Les cas d’étude et questions associées à l’expérience *Trastorno bipolar*. 101
- 2.9 : Fiche descriptive de l’œuvre *Trastorno bipolar*. 104
- 2.10 : Temps investi pour apprendre l’œuvre *Trastorno bipolar*. 110

II.4 Expérience 4 : *Poly-Musique*

- 2.11 : Les cas d'étude et questions associées à l'expérience *Poly-Musique*. 111
- 2.12 : Fiche descriptive de l'œuvre *Poly-Musique*. 116

II.5 Expérience 5 : *Les mots du tama*

- 2.13 : Les cas d'étude et questions associées à l'expérience *Les mots du tama*. 128
- 2.14 : Fiche descriptive de l'œuvre *Les mots du tama*. 130

II.6 Expérience 6 : *Cantos de Viento*

- 2.15 : Les cas d'étude et questions associées à l'expérience *Cantos de viento*. 136
- 2.16 : Fiche descriptive de l'œuvre *Cantos de Viento*. 141
- 2.17 : Représentation graphique des 14 modes de jeu sélectionnés pour la composition de l'œuvre. 143
- 2.18 : Chaque objet donne lieu à une classe qui est formée par des variations de l'objet qui donne lieu à la classe. 147
- 2.19 : Représentation des attributs et des exemples des différents états qu'ils peuvent acquérir. 148
- 2.20 : Temps investi pour apprendre l'œuvre. 154

CHAPITRE III : L'écriture multimédia dans la composition musicale**III.1 L'intégration de certains éléments des musiques de tradition orale dans les œuvres de musique mixte au moyen de l'EM**

- 3.1 : Changements de pulsation. Les fichiers audio contenant la pulsation de référence sont une sorte de partition pour le musicien. Le compositeur peut prévoir la réaction du musicien en fonction du type de changement appliqué à la pulsation. Voici les réactions du musicien par rapport aux changements de vitesse de la pulsation de référence. 165
- 3.2 : Les étapes de la méthode pour inclure l'expressivité tirée d'une musique de tradition orale dans une œuvre écrite. 184

III.2. L'intégration d'éléments musicaux dans les œuvres au moyen de l'EM ; les avantages et les procédés d'écriture.

- 3.3 : Quantité de temps investi pour l'apprentissage de chaque œuvre. Indique la durée de l'œuvre, son genre, la formation, le nom d'interprète et le type d'interprète. 215

Table des abréviations

BPM	Battement par minute
CD	Compact disc (disque compacte)
CICM	Centre d'Informatique et Création Musicale
CREM	Centre de Recherche en Ethnomusicologie
EM	Ecriture Multimédia
FFT	Fast Fourier Transform (transformation de fourier rapide)
FONCA	Fondo Nacional de la Cultura y las Artes (Ministère de la Culture au Mexique)
GRM	Group de Recherches Musicales
HOA	High Order Ambisonics
IC-IHM	Ingénierie des Connaissances et Interactions Homme-Machine
INA	Institut National de l'Audiovisuel
IRCAM	Institut de recherche et coordination acoustique/musique
IREMIA	Institut de Recherche en Mathématiques et Informatique Appliquées
METO	Musique Ecrite de Tradition Occidentale
MIDI	Musical Instrument Digital Interface (Instrument Musical-Interphase numérique)
MSH	Maison de Sciences de l'Homme
PDF	Portable Document Format (format de document multiplateforme)
RIM	Réalisateur en Informatique Musicale
SEMO	Système d'Ecriture Musical Occidental
TACEM	Technology and Creativity in Electroacoustic Music.

Index de termes

A

acousmographie, 16
 Afrique, 113, 126, 160, 162, 163, 177, 178,
 194, 321
 analyse, 12, 13, 15, 16, 17, 65, 94, 95, 114,
 115, 117, 217, 322, 323, 328, 329, 331,
 332
 animation, 14, 19, 211
 automatically-generated notation, 19

B

bembé, 114, 115, 117, 125, 126, 163, 332
 blues, 101, 102, 105, 109, 182, 183, 191,
 202
bolero, 101, 102, 103, 105, 109, 182, 183,
 191, 202

C

cha-cha-cha, 114, 115, 117, 125, 163, 332
chant diphonique, 14, 15, 45, 60, 75, 101,
 203, 327, 329
 composition, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 14, 18, 23,
 25, 26, 35, 44, 45, 47, 49, 50, 52, 55, 56,
 57, 58, 61, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72,
 73, 74, 75, 77, 80, 84, 85, 87, 88, 90, 91,
 93, 94, 96, 104, 109, 111, 113, 116, 117,
 125, 128, 130, 136, 137, 139, 141, 142,
 143, 145, 148, 154, 157, 158, 160, 161,
 163, 173, 176, 177, 179, 182, 185, 187,
 188, 189, 193, 202, 203, 208, 217, 218,
 226, 228, 231, 234, 235, 306, 321, 323,
 324, 334, 338, 1, 2, 3, 4
 CREM, 14, 138, 323, 327, 339
cue points, 119, 131, 167, 168, 169, 210,
 220, 221, 222, 224, 228, 334

D

digital, dynamic networked scores, 22

E

écran, 19, 20, 21, 115, 119, 120, 121, 122,
 123, 126, 127, 132, 134, 135, 140, 154,
 166, 167, 168, 169, 170, 207, 208, 210,
 213, 215, 225, 226, 229, 233, 332, 334,
 335
 EM, 3, 5, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,
 23, 36, 65, 66, 128, 157, 158, 159, 178,
 179, 181, 182, 185, 187, 188, 189, 193,
 194, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 207,
 209, 210, 213, 214, 215, 217, 231, 233,
 235, 334, 335, 338, 339
émotions, 102, 103, 110, 185
 emprunts, 57, 59
espace, 12, 13, 14, 24, 38, 39, 61, 66, 83,
 144, 331
 ethnomusicologie, 3, 14, 75, 113, 158, 203,
 322, 324, 325, 326
 expression, 3, 4, 7, 9, 48, 49, 50, 51, 52,
 101, 102, 103, 109, 173, 184, 185, 325,
 326, 334, 1
 expressivité, 3, 48, 49, 51, 64, 101, 102,
 103, 109, 110, 127, 158, 159, 174, 175,
 176, 182, 183, 184, 185, 202, 229, 233,
 325, 338

F

flûte à bec, 3, 136, 137, 138, 141, 142,
 144, 153, 188, 195, 198, 212, 333

G

guitares, 1, 74, 77, 84, 179, 331

guqin, 32
gusto calentino, 3, 4, 71, 72, 73, 74, 75,
 83, 85, 86, 179, 180, 191, 323, 331, 335

H

hétérophonie, 59, 172
house, 114, 115, 118, 125, 126, 163, 332
 hypothèse, 8, 10, 65, 66, 70, 75, 125, 231

I

imitation, 43, 86, 88, 89, 99, 175, 189, 190,
 200, 201, 233, 335, 3
 imprécision, 62, 71, 101, 1
 improvisation, 21, 58, 60, 73, 74, 324, 325
 Interactive Scores, 21
 Interphase graphique, 16, 18, 23, 211, 329,
 335

J

jarocho, 114, 115, 117, 125, 126, 163, 332

L

langue, 1, 3, 7, 14, 44, 45, 52, 54, 55, 61,
 87, 88, 89, 90, 99, 102, 186, 187, 194,
 201, 203, 204, 205, 206, 228, 232, 234,
 335, 1, 3
 Les Clés d'Écoute, 14
 live coding, 26
 live notation, 19
 live-generative notation, 19

M

mazatèque, 3, 52, 54, 55, 87, 88, 89, 90,
 91, 95, 99, 204, 205, 206, 218, 233, 331,
 335
 METO, 10, 11, 12, 67, 339
minimal, 114, 115, 117, 118, 125, 126,
 163, 332
 modèle d'apprentissage, 73, 76, 85, 180
 modes de jeu, 3, 7, 13, 29, 31, 34, 35, 37,
 38, 39, 40, 43, 56, 62, 63, 64, 65, 66, 71,
 88, 116, 136, 137, 138, 139, 140, 141,
 142, 143, 149, 153, 154, 158, 159, 175,
 179, 181, 182, 187, 188, 192, 193, 194,
 195, 196, 197, 198, 199, 201, 212, 213,
 215, 225, 228, 229, 231, 232, 234, 235,
 330, 337, 338

morphing, 21, 80, 81, 82, 331
 multimédia, 3, 5, 7, 10, 13, 14, 26, 28, 65,
 70, 74, 75, 85, 86, 87, 99, 111, 121, 122,
 136, 137, 138, 139, 140, 153, 154, 171,
 182, 183, 188, 191, 193, 194, 198, 201,
 203, 209, 212, 214, 215, 216, 217, 218,
 229, 231, 233, 234, 235, 306, 323, 334,
 335, 338, 1, 2, 4
 musicologie, 15
musiques extra-européennes, 13, 58, 59,
 62, 71, 171, 172, 173, 175, 176, 177

N

notation, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18,
 19, 20, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34,
 35, 36, 38, 43, 46, 47, 48, 49, 52, 54, 55,
 57, 58, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 71, 82, 87,
 88, 90, 95, 96, 99, 101, 111, 128, 136,
 138, 139, 145, 153, 154, 157, 158, 174,
 182, 183, 184, 187, 188, 189, 193, 194,
 199, 200, 201, 203, 204, 206, 207, 208,
 209, 212, 215, 225, 228, 229, 231, 232,
 233, 234, 235, 322, 323, 324, 326, 327,
 328, 329, 331, 333, 337

O

opéra, 105

P

partition, 3, 7, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,
 26, 28, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 40, 41,
 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 54,
 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 70, 71,
 74, 75, 79, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 95, 96,
 97, 98, 99, 101, 107, 116, 121, 122, 128,
 130, 132, 136, 137, 138, 139, 140, 141,
 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 164,
 165, 174, 181, 182, 183, 184, 185, 187,
 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195,
 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204,
 205, 206, 207, 209, 210, 211, 212, 213,
 214, 215, 216, 217, 218, 219, 226, 229,
 231, 232, 233, 234, 235, 329, 330, 331,
 332, 333, 334, 335, 336, 338
 pédagogie, 14, 17, 326
 poésie, 3, 90, 91, 92, 204, 205
 polymorphe, 58, 60, 71, 72, 85, 86, 176,
 181, 232

polyphonies pygmées, 60, 173
 postwebernien, 59, 172
 Pygmées Aka, 15

Q

qin, 32, 33, 330

R

rap, 101, 102, 103, 105, 109, 182, 183,
 191, 202
 Reactional Scores, 21
 real time notation, 18
 représentation, 3, 7, 13, 14, 15, 16, 29, 34,
 36, 38, 43, 55, 83, 149, 160, 189, 194,
 209, 322, 329, 335
 RIM, 55, 85, 98, 207, 339
 rituel, 105
 Rule-Based Scores, 21

S

screen notation, 19
scrolling, 20, 21, 226, 227, 228, 329, 336
 SEMO, 3, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 23, 26,
 28, 45, 52, 54, 57, 65, 66, 69, 217, 229,
 231, 234, 235, 329, 339
 situational scores, 21, 327
 synchronisation, 25, 42, 112, 125, 158,
 187, 194, 196, 209, 210, 222, 223, 229,
 335, 336
 système, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 23, 26,
 30, 32, 34, 40, 43, 45, 52, 54, 55, 56, 57,
 58, 60, 65, 66, 72, 74, 75, 76, 80, 81, 82,
 85, 86, 88, 91, 100, 102, 104, 105, 109,
 114, 117, 126, 132, 134, 136, 143, 144,
 145, 147, 148, 151, 152, 154, 158, 160,
 161, 166, 167, 168, 171, 172, 174, 176,
 177, 178, 181, 187, 192, 193, 203, 204,
 224, 232, 234, 235, 329, 331, 333, 334,
 336
 système musical de tradition orale, 8, 15,
 66, 74, 75, 86, 158, 232

T

tama, 3, 4, 5, 111, 112, 113, 115, 116, 117,
 118, 119, 121, 125, 126, 127, 128, 129,

130, 134, 158, 160, 162, 193, 194, 210,
 214, 215, 320, 332, 338
 techniques vocales, 3, 7, 43, 44, 45, 46, 47,
 60, 63, 87, 88, 99, 101, 174, 187, 189,
 191, 200, 201, 202, 203, 229, 233, 234,
 325
temps limité, 56, 85, 86, 88, 137, 179, 180,
 182, 187, 192, 194, 195, 201, 202, 204
timbre, 3, 4, 7, 12, 13, 14, 23, 24, 26, 28,
 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 45, 46, 47, 48,
 61, 66, 88, 99, 104, 118, 136, 137, 139,
 140, 142, 144, 154, 171, 175, 176, 184,
 187, 188, 189, 190, 191, 193, 197, 200,
 201, 231, 233, 328, 329, 335
 ton, 52
 tonale, 3, 7, 52, 54, 55, 87, 88, 99, 187,
 204, 206, 228, 232, 234
 tradition orale, 3, 5, 7, 8, 13, 14, 57, 58, 59,
 60, 61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74, 83, 85,
 86, 88, 101, 102, 103, 109, 111, 112,
 113, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 125,
 126, 127, 128, 132, 134, 138, 157, 158,
 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166,
 167, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176,
 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 188,
 192, 193, 209, 210, 212, 213, 214, 223,
 224, 225, 228, 229, 232, 233, 234, 235,
 321, 323, 325, 332, 333, 334, 336, 338
 transcription, 7, 13, 14, 15, 52, 54, 58, 59,
 71, 72, 83, 115, 181, 232, 332
 tutoriel vidéo, 3, 76, 77, 83, 84, 85, 150,
 151, 180, 181, 191, 195, 197, 198, 207,
 333, 334, 335

V

violoncelle, 37, 38, 48, 330
 vocal, 4, 15, 26, 36, 61, 89, 99, 189, 190,
 201, 203, 233, 330, 3
vocale, 3, 14, 34, 44, 45, 46, 48, 54, 60, 75,
 87, 88, 89, 91, 99, 101, 102, 103, 109,
 200, 201, 202, 203, 233
 voix, 3, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 55, 61, 77,
 78, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 99,
 103, 108, 116, 143, 169, 183, 189, 201,
 203, 205, 324, 327, 331, 337

Table des matières

INTRODUCTION	7
I. CHAPITRE I : État de l'art et définition du problème	10
I.1. Les systèmes de notation dans la musique occidentale de tradition écrite	10
I.1.1. Le système d'écriture musicale occidental	11
I.1.1.1. Les limites du système d'écriture musicale occidental	12
I.1.2. L'écriture multimédia (EM)	13
I.1.2.1. L'utilisation de l'EM dans les domaines de la musique	14
I.1.2.1.1. L'EM dans l'ethnomusicologie	14
I.1.2.1.2. L'EM dans la musicologie	15
I.1.2.1.3. L'EM dans la pédagogie musicale	17
I.1.2.1.4. L'EM pour la composition musicale	18
I.1.2.1.4.1. Les types de notation	18
I.1.2.1.4.2. Les types de partitions	19
I.1.2.1.4.3. Les outils informatiques	23
I.2. Présentation des cas d'étude	28
I.2.1. Cas 1. La notation du timbre	28
I.2.2. Cas 2. Inclusion de nouveaux modes de jeu dans l'œuvre	34
I.2.2.1. Cas 2a. La notation de nouveaux modes de jeu	35
I.2.2.2. Cas 2b. La notation de nouvelles techniques vocales	43
I.2.3. Cas 3. La notation de « l'expression »	48
I.2.4. Cas 4. L'inclusion d'une langue tonale dans la partition	52
I.2.5. Cas 5. La transmission à l'interprète d'information pour l'usage du software inclus dans l'œuvre	55
I.2.6. Cas 6. La consommation excessive de temps pour apprendre une nouvelle œuvre	56
I.2.7. Cas 7. L'inclusion d'éléments des musiques de tradition orale dans les compositions actuelles	57
I.2.7.1. Cas 7a. La non pertinence de la transcription pour intégrer des éléments polymorphes tirés des musiques de tradition orale dans la composition écrite	58
I.2.7.2. Cas 7b. La notation des techniques vocales tirées des musiques de tradition orale	60
I.2.7.3. Cas 7c. L'imprécision au moment de noter des techniques instrumentales tirées des musiques de tradition orale	62
I.2.7.4. Cas 7d. Les difficultés rencontrées au moment d'inclure des musiciens de tradition orale dans des œuvres de musique mixte.	62
I.3. Le problème central de la recherche	65
I.3.1. La question générale de la recherche	65

I.3.2.	L'hypothèse générale de la recherche	65
I.3.3.	L'intérêt du problème	66
II.	CHAPITRE II : Les expériences : méthodes et résultats	69
II.1.	Expérience 1 : <i>Inner sounds</i>	71
II.1.1.	Introduction	71
II.1.2.	Méthode	77
II.1.3.	Résultats	85
II.2.	Expérience 2 : <i>La voz de Nanguí</i>	87
II.2.1.	Introduction	87
II.2.2.	Méthode	90
II.2.3.	Résultats	99
II.3.	Expérience 3 : <i>Trastorno bipolar</i>	101
II.3.1.	Introduction	101
II.3.2.	Méthode	109
II.3.3.	Résultats	120
II.4.	Expérience 4 : <i>Poly-Musique</i>	111
II.4.1.	Introduction	111
II.4.2.	Méthode	116
II.4.3.	Résultats	125
II.5.	Expérience 5 : <i>Les mots du tama</i>	128
II.5.1.	Introduction	128
II.5.2.	Méthode	130
II.5.3.	Résultats	134
II.6.	Expérience 6 : <i>Cantos de viento</i>	136
II.6.1.	Introduction	136
II.6.2.	Méthode	141
II.6.3.	Résultats	153
III.	CHAPITRE III : L'écriture multimédia dans la composition musicale	157
III.1.	L'intégration des éléments des musiques de tradition orale dans les œuvres de musique mixte au moyen de l'EM	158
III.1.1.	L'intégration des musiciens de tradition orale dans les œuvres de musique mixte en utilisant l'EM. Les procédés employés et les contributions de la démarche compositionnelle.	159
III.1.1.1.	Les procédés employés	159
III.1.1.1.1.	L'intégration du jeu du musicien dans une musique différente	160
III.1.1.1.2.	Les indications du compositeur au musicien tout au long de la performance	164
III.1.1.2.	Les apports de la démarche compositionnelle	171
III.1.1.3.	Conclusions et travail pour le futur	177
III.1.2.	L'intégration des modes de jeu tirés des musiques de tradition orale dans la musique occidentale de tradition écrite au moyen de l'EM	179
III.1.2.1.	Les procédés d'écriture	179
III.1.2.2.	Conclusions et travail pour le futur	181

III.1.3.	La notation de l'expressivité liée aux genres de musique de tradition orale dans des œuvres écrites au moyen de l'EM	182
III.1.3.1.	Les procédés d'écriture	183
III.1.3.2.	Conclusions et travail pour le futur	185
III.2.	L'intégration d'éléments dans les œuvres au moyen de l'EM, les avantages et les procédés d'écriture	187
III.2.1.	La notation du timbre au moyen de l'EM	187
III.2.1.1.	Les procédés d'écriture	187
III.2.1.1.1.	La notation d'un mode de jeu	188
III.2.1.1.2.	L'imitation d'un échantillon audio du son vocal	189
III.2.1.1.3.	La variation de sons à partir d'un son de référence	190
III.2.1.1.4.	La vérification de l'exécution par comparaison avec un son de référence	192
III.2.1.1.5.	Un guide pour un musicien de tradition extra-européenne	192
III.2.1.2.	Conclusions et travail pour le futur	193
III.2.2.	La notation de nouveaux modes de jeu au moyen de l'EM	194
III.2.2.1.	Les procédés d'écriture	195
III.2.2.2.	Conclusions et travail pour le futur	199
III.2.3.	La notation des nouvelles techniques vocales au moyen de l'EM	200
III.2.3.1.	Les procédés d'écriture	221
III.2.3.1.1.	L'imitation des nouveaux sons de référence	200
III.2.3.1.2.	La variation des sons de référence	202
III.2.3.2.	Conclusions et travail pour le futur	203
III.2.4.	La notation d'une langue tonale dans une partition au moyen de l'EM	204
III.2.4.1.	Les procédés d'écriture	204
III.2.4.2.	Conclusions et travail pour le futur	206
III.2.5.	La notation des instructions pour l'emploi du <i>software</i> contenu dans l'œuvre au moyen de l'EM	207
III.2.5.1.	Les procédés d'écriture	207
III.2.5.2.	Conclusions et travail pour le futur	208
III.2.6.	Utiliser l'EM pour la synchronisation des musiciens avec des enregistrements audio	209
III.2.6.1.	Les procédés d'écriture	209
III.2.6.2.	Conclusions et travail pour le futur	210
III.2.7.	La réduction du temps pendant l'apprentissage de l'œuvre	212
III.2.7.1.	Les types de notation qui favorisent la réduction du temps pendant l'apprentissage de l'œuvre	212
III.2.7.1.1.	Les tutoriels vidéo	212
III.2.7.1.2.	Les démonstrations et les exemples	213
III.2.7.1.3.	Les sons de référence	213
III.2.7.1.4.	Les tutoriaux du type <i>capture d'écran</i>	213
III.2.7.1.5.	Les guides auditifs et visuels	214
III.2.7.2.	Conclusion et travail pour le futur	215
III.3.	Les outils informatiques créés pour cette recherche	217
III.3.1.	Les partitions avec des boutons incrustés	217
III.3.1.1.	Les avantages de multimediaScore-1 pour la composition	

	346
musicale	218
III.3.1.2. Les fichiers .pdf avec des « hyperlinks » incrustés	219
III.3.2. Les partitions utilisant des <i>cue points</i>	220
III.3.3. Un guide pour des musiciens de tradition orale : ms.director	223
III.3.4. La Partition Animée Globale : multimediascore2	226
III.3.5. Conclusions et travail pour le futur	228
 CONCLUSIONS	 231
 ANNEXES	 237
 ANNEXES 1: Les partitions	 238
Annexe 1.1 : <i>Inner sounds</i>	239
Annexe 1.2 : <i>La voz de Nangui</i>	267
Annexe 1.3 : <i>Trastorno bipolar</i>	283
Annexe 1.4 : <i>Cantos de viento</i>	297
 ANNEXES 2 : Les articles	 305
Annexe 2.1. Pour une écriture multimédia interactive dans la composition musicale	306
Annexe 2.2. Audiovisual tutorials as elements of a mixed elctro-acoustic work The case of « Cantos de viento », a work for alto recorder and computer.	312
 ANNEXES 3 : Multimédia	 319
3.1. Le contenu du CD	320
 BIBLIOGRAPHIE	 321
 Table des figures	 329
Table des tableaux	337
Table des abréviations	339
Index de termes	340