

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

CRÉATION D'UN LOGICIEL PARTICIPATIF
ET DE CANEVAS MUSICAUX
FAVORISANT L'ÉMERGENCE, EN TEMPS RÉEL,
D'ŒUVRES ORIGINALES DE MUSIQUE POPULAIRE
AU SEIN D'UN GROUPE RESTREINT D'UTILISATEURS

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN COMMUNICATION

PAR
JEAN-PHILIPPE CÔTÉ

NOVEMBRE 2013

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

En premier lieu, un remerciement tout spécial est adressé à Julie-Maude pour son support, son amour et ses compétences orthographiques et grammaticales. Des remerciements s'imposent également pour Thomas Emmanuel et Charlie en raison de leur enthousiasme contagieux et de leur aide à titre de premiers testeurs des divers prototypes du projet.

Nous aimerions également remercier Jean Décarie pour sa direction et son aide dans la réalisation de ce projet. Son éclairage original fut grandement apprécié. Merci aussi à Jean-François Renaud et André-Éric Létourneau pour leur participation au jury du projet de mémoire et pour leurs commentaires éclairants.

Finalement, nous aimerions remercier des personnes qui, au cours des 3 dernières années, nous ont aidé de façon tout aussi significative qu'obscure : Esther Klabbers (pour son aide avec Flinger), Camille Troillard (créateur de OSCulator), Vincent Négrier (créateur de Nanoserv), Andrew W. Schmeder (créateur de OSC.php), Josh Tynjala (créateur de Feathers), Ulrich Klauer (pour son aide avec SoX), Eric Bradley et les membres du forum Logic Pro Help pour leur aide avec nos configurations inhabituelles de Logic.

AVANT-PROPOS

*« (...) never forget that music
is much too important
to be left entirely
in the hands of professionals. »*

– Robert Fulghum

(dans *Maybe (Maybe Not)*, 2011)

Ce projet de recherche-création s'adresse à tous ceux et celles qui ont été découragés de faire de la musique faute de « talent », de « rythme » ou « d'oreille ». Il s'adresse aussi à tous ceux qui osent trouver leur bonheur dans le processus de création, dans la curiosité et la découverte.

La musique (et l'art en général) ne doit pas être un privil ge réservé aux seuls élus des écoles et conservatoires. Elle n'est pas qu'affaire de virtuosité ou de coordination. Il n'y a aucune corrélation directe entre la sophistication de l'interprétation d'une pièce et le plaisir que ses auditeurs, ou même son interprète, en retirent.

Cela dit, la poursuite de la perfection demeure, à notre avis, un objectif noble. Par contre, cet objectif ne doit pas nous empêcher de débuter ou nous décourager en cours de route. Combien de brillants musiciens ne connaissons-nous jamais car la musique n'a jamais été mise dans leurs mains¹ ?

Soyons francs, le goût de la création ne vient pas de la discipline et de la persévérance. Il vient du plaisir. Quand le plaisir y est, les sacrifices n'en sont plus.

Que ceux qui veulent faire de la musique fassent de la musique!

¹ En guise d'exemple, Brian Eno raconte qu'un jour, s'il avait pris le prochain wagon de métro, il n'aurait jamais eu cette rencontre fortuite avec Andy Mackay (Roxy Music) qui fut l'étincelle qui déclencha sa carrière musicale.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES ABBRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	vii
RÉSUMÉ & MOTS-CLÉS.....	ix
INTRODUCTION	1
Objet de la recherche	1
Structure de ce document.....	3
CHAPITRE 1 – CADRAGE THÉORIQUE.....	5
1.1 Création musicale et espace contemporain.....	5
1.2 Ancrage conceptuel	9
1.2.1 La substance musicale	9
1.2.2 Le libre-arbitre.....	11
1.2.3 Le dispositif interactif.....	14
1.3 Objectifs communicationnels.....	17
CHAPITRE 2 – CADRAGE ESTHÉTIQUE ET CULTUREL.....	19
2.1 Youth Music Box.....	20
2.2 Reactable	23
2.3 Polymetros.....	26
CHAPITRE 3 – PRÉSENTATION DE L'ŒUVRE-DISPOSITIF.....	30
3.1 Un dispositif médiatique et technologique.....	30
3.1.1 Module de sonification et de traitement sonore	31
3.1.2 Serveur de synchronisation et d'aiguillage.....	34
3.1.3 Interfaces-client.....	36
3.2 Une œuvre embryonnaire	38
3.3 Des œuvres potentialisées	41

CHAPITRE 4 - DIFFUSION & RETOUR CRITIQUE.....	43
4.1 Diffusion	43
4.2 Retour critique	46
CONCLUSION	50
POSTFACE	53
RÉFÉRENCES MÉDIAGRAPHIQUES.....	54

LISTE DES FIGURES

1.1	Affiche du concert du 15 novembre 1980 réalisée par Tim Perkis.....	8
1.2	Utilisation d'une matrice colorée en guise de notation musicale.....	16
2.1	Vue sur l'intérieur du <i>Youth Music Box</i>	20
2.2	Vue sur l'extérieur du <i>Youth Music Box</i>	21
2.3	Le Reactable au Altman Center en 2007.....	24
2.4	Interface affichant le mode « création ».....	25
2.5	Interface affichant la navigation sectionnelle en surimpression.....	25
2.6	Polymetros	26
2.7	Le Tenori-On de la compagnie Yamaha	27
2.8	Le Monome.....	27
3.1	Une vue des modules et du flot de données à travers le dispositif.....	31
3.2	Configuration de Logic Studio pour la pièce ChaosM.	32
3.3	Logo de l'application-serveur hpmd.....	34
3.4	La <i>playlist</i> « chaosmedia » contenant 4 métacompositions.	34
3.5	Glissière permettant de contrôler la panoramisation du son.....	35
3.6	Logo de l'application-client Mmm.	36
3.7	Disposition physique prévue pour le dispositif.....	38
4.1	Maquette préliminaire du dispositif et de sa disposition proxémique.	43
4.2	Prestation lors du Concert pour les bourses Sennheiser.....	44
4.3	Vues sur le dispositif tel que présenté lors de ChaosMédia 2013	45

LISTE DES ABBRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

iXMF	<i>Interactive eXtensible Music Format</i> : le iXMF est une version de la norme XMF. C'est un format permettant de définir les paramètres d'une pièce de musique ou d'un environnement sonore interactif. Il est particulièrement utilisé dans le contexte des jeux.
MIDI	<i>Musical Instrument Digital Interface</i> : le MIDI est un protocole de communication permettant l'échange de données entre instruments de musique électroniques. Il est utilisé par une vaste gamme d'instruments, d'appareils et de logiciels issus autant de l'univers musical que d'autres sphères d'activités.
MPEG-21	<i>Moving Pictures Expert Group</i> : norme internationale ISO définissant une architecture permettant l'interopérabilité et l'utilisation transparente des représentations audiovisuelles numériques.
OSC	<i>Open Sound Control</i> : l'OSC est un format de communication utilisant les protocoles réseau TCP ou UDP pour permettre l'échange de données entre dispositifs compatibles. Comme le MIDI, il a d'abord été pensé pour la musique mais est aujourd'hui utilisé plus largement. Comparativement au MIDI, il offre plus de rapidité et de flexibilité.
PHP	<i>PHP: Hypertext Preprocessor</i> : PHP est un langage de programmation interprété servant principalement à la création de sites web dynamiques. L'acronyme PHP est récursif dans sa déclinaison.
SMF	<i>Standard MIDI File</i> : le SMF est un format décrivant, à l'aide de marqueurs MIDI, les opérations à effectuer pour jouer une pièce musicale.
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol / Internet Protocol</i> : le TCP/IP est un couple de deux protocoles de transmission de données à la base du réseau Internet.

- UGC *User generated content* : l'Organisation de Coopération et de Développement économiques (OCDE) définit l'UGC comme un contenu disponible de façon publique (généralement sur Internet), reflétant un certain effort créatif et créé à l'extérieur des cercles professionnels.
- XML *eXtensible Markup Language* : le XML est un langage sémantique de balisage de données permettant à son créateur une grande flexibilité dans son implémentation.

RÉSUMÉ & MOTS-CLÉS

Ce projet de recherche-création visait la réalisation d'un dispositif interactif et de canevas sonores permettant à un groupe de cinq non-musiciens de créer, de façon participative, une pièce de musique populaire.

Les canevas sonores (que nous appelons « métacompositions ») sont les embryons des œuvres à naître. Ils définissent le champ des possibles en imposant un cadre timbral, harmonique, rythmique et structurel à l'œuvre en devenir. Ils peuvent être très restrictifs et ne laisser à l'utilisateur qu'un rôle limité d'interprète ou, à l'opposé, lui offrir une très grande liberté. La métacomposition est donc une pièce musicale virtuelle qui devra être potentialisée par la participation des usagers.

Cette participation se fait à l'aide d'un dispositif interactif tactile composé de cinq stations-usagers interreliées et synchronisées. Les stations font office de prothèses pour faciliter la création musicale chez des usagers qui n'ont ni les réflexes ni les biais cognitifs des musiciens.

Ultimement, le but était de susciter un engouement pour la création et d'offrir aux participants l'expérience musicale qu'ils ont longtemps voulu vivre sans jamais le pouvoir. Les présentations publiques du dispositif ont montré que cela était non seulement possible mais satisfaisant pour les participants.

C'est en créant de la musique qu'on apprend à aimer créer de la musique...

Mots-clés : musique interactive, installation participative, musique dynamique, interaction microsociale, création en temps réel.

INTRODUCTION

*« I'm an anti-musician.
I don't think the craft of music
is relevant to the art of music. »*

– **Brian Eno**
(cité dans Davy, 1975)

OBJET DE LA RECHERCHE

L'appréhension initiale de la prestation musicale prend souvent la forme d'une relation hiérarchique entre maître et élève via laquelle sont transmises les connaissances (théoriques et techniques) de *celui qui sait* vers *celui qui ne sait pas*. Cette approche formelle place celui qui apprend ainsi à jouer de la musique dans une position d'humilité, voire d'incapacité. Ce n'est qu'au bout d'un travail acharné et de longue durée que l'apprenti deviendra musicien. Il devra maîtriser les règles de la théorie et développer les réflexes mentaux et musculaires nécessaires à l'atteinte d'un niveau adéquat de virtuosité technique. Cette approche mécanisée de la musique a fait ses preuves en ce qu'elle a permis de former d'innombrables interprètes extrêmement talentueux qui bercent les oreilles des mélomanes depuis des siècles par la précision et l'expressivité de leur technique.

Or, si cette méthode a ses mérites, elle présente aussi des effets pervers. Par exemple, elle filtre tous ceux dont la maîtrise est jugée inadéquate et elle met beaucoup d'accent sur la compétence au détriment de la créativité et du plaisir.

Ces failles ont été identifiées dès le début du XX^e siècle et certains ont proposé des solutions pour y remédier. Parmi les plus intéressantes, la méthode Orff-Schulwerk (toujours enseignée aujourd'hui à travers le monde) préconise la découverte de la musique par

l'improvisation et la création. La musique n'est donc plus une technique à apprendre mais devient une occasion d'étendre son potentiel sur les plans musical, psychomoteur et langagier. Dans les mots de Carl Orff lui-même : « *Chaque être humain a en lui une part innée de créativité... Mon objectif pédagogique a toujours consisté à dépister et à révéler ce créateur qui sommeille en chacun de nous.* » (Palmer et Hegen, 1995).

Voilà soudainement une approche séduisante pour tous les exclus du système musical traditionnel. Serait-il donc possible pour ceux qui n'ont pas la supposée « oreille musicale » ou le proverbial « sens du rythme » de participer à une création musicale collective ? Plus précisément, nous serait-il possible d'inviter des musiciens néophytes à partager notre univers musical et de créer ensemble une œuvre originale ? Voilà la question de départ de ce projet. Plus précisément, l'objet de la recherche-crédation est :

1. le développement d'un dispositif ayant comme intrant un univers musical à la fois structuré par un compositeur mais néanmoins non-déterministe;
2. permettant à un groupe d'utilisateurs non-musiciens de participer facilement à la manipulation du canevas musical;
3. dans le but d'obtenir une œuvre finale qui soit « intéressante » pour le participant comme pour l'auditeur.

Tout le projet est donc fondé sur une épistémologie de la manipulation. Le moteur du dispositif est le plaisir des participants. Contrairement à un jeu comme « Guitar Hero² », la conquête du dispositif n'est pas une fin en soi. Le « but », si l'on peut le nommer ainsi, est le partage d'une expérience musicale commune enrichissante et la découverte heuristique du plaisir d'improviser sans les barrières physiques des instruments traditionnels.

Vous aurez probablement compris que cette quête est issue de notre expérience personnelle et de relations troubles avec l'académisme musical. En fait, nous supposons que ce

² <http://guitarhero.com/>

goût de créer de la musique a été freiné chez de très nombreux individus par l'approche élitiste décrite plus tôt. En fait, lors des essais de prototypes, plusieurs usagers nous ont confirmé toujours avoir voulu jouer de la musique sans jamais avoir pu être à la hauteur des exigences demandées. Nous postulons que la pratique de la musique est à encourager auprès de tous, que c'est un plaisir dont on ne devrait pas avoir à se priver et que des moyens inclusifs peuvent être développés pour favoriser cet usage.

STRUCTURE DE CE DOCUMENT

Afin de bien éclairer le lecteur, voici ce que nous proposons comme structure à ce document.

Tout d'abord, dans la première moitié du premier chapitre, nous analyserons la place de notre recherche-crédation dans le paysage musical actuel. Il y sera question des techniques, des approches et des outils contemporains favorisant l'expression musicale et de l'effet de ceux-ci sur notre posture face à la nature de la musique d'aujourd'hui et de demain.

Dans sa seconde partie, nous ancrerons solidement le projet à la théorie en y analysant les principaux concepts d'intérêt. Nous visiterons donc des notions telles que la cybernétique et sa relation au libre-arbitre dans un système à visée créative. Nous poserons la question éthique du niveau de contrôle et de lissage qu'un tel système devrait employer. Nous aborderons aussi la *substance musicale* et tenterons de définir les concepts de musique *populaire* et *originale*. Nous devons aussi nous pencher sur la nature de la créativité et sur les façons dont celle-ci peut être suscitée. Une analyse des contraintes créatives et de l'imprévisibilité de notre dispositif nous mènera vers la théorie des systèmes dynamiques non-linéaires (théorie du chaos) et, plus spécifiquement, son application à la sphère de la créativité.

Le chapitre se terminera par un regard sur la perspective communicationnelle du projet et sur sa pertinence en tant qu'objet de communication.

Le second chapitre s'intéressera au cadrage esthétique et culturel de l'œuvre. À travers une analyse comparative et un recensement critique des procédés employés ailleurs, nous serons

en mesure de mieux caractériser la nature de notre œuvre-dispositif et la façon dont il s'insère dans le paysage contemporain. Nous analyserons en particulier les dispositifs proposés, la nature de l'interaction qui y est possible et la production musicale engendrée.

Au chapitre 3, nous poserons un regard sur le dispositif lui-même en prenant soin d'exposer les aspects difficilement perceptibles lors d'une simple utilisation comme, entre autres, l'architecture technique sous-jacente. Cela se fera en passant en revue les principales composantes du système à savoir : l'interface-usager, le serveur de synchronisation et le module de génération sonore. Cela nous permettra de justifier, eu égard à nos recherches, les choix effectués durant le processus de développement du projet.

Nous y décortiquerons aussi la matérialisation concrète d'une pièce débutant dans sa forme embryonnaire de métacomposition pour se transformer de façon dynamique en une pièce pleinement constituée.

Le chapitre 4 sera l'occasion de discuter de la valorisation de la création à travers sa diffusion auprès des publics visés et de la façon dont cette diffusion s'est opérée. Nous y procéderons à une analyse de la réception de l'œuvre lors des présentations publiques et des apprentissages à en retirer. Le processus sera revisité de façon rétroactive afin d'alimenter le futur du projet.

CHAPITRE 1 – CADRAGE THÉORIQUE

*« The creative act is not performed by the artist alone;
the spectator brings the work in contact with the external world
by deciphering and interpreting its inner qualifications
and thus adds his contribution to the creative act. »*

– **Marcel Duchamp**
(The Creative Act, 1957)

Ce chapitre premier présente la problématique de notre recherche-création en ancrant celle-ci dans sa contemporanéité, en examinant le cadrage conceptuel qui la sous-tend et en précisant nos intentions et objectifs à son égard.

1.1 CRÉATION MUSICALE ET ESPACE CONTEMPORAIN

Le paysage contemporain est riche en expérimentations explorant de nouvelles façons de créer de la musique, d'interagir avec elle, et à travers elle, et de collaborer à sa création. Comme notre projet s'abreuve à diverses tendances, nous proposons un rapide tour d'horizon.

Tout d'abord, il y a un intérêt soutenu pour l'instrument et l'interface. Par exemple, depuis 2001, la conférence NIME³ s'est faite une spécialité d'explorer de nouvelles interfaces pour la création musicale. Ces nouvelles interfaces sont souvent elles-mêmes mises en relation avec des instruments artificiels développés grâce à des outils logiciels matures comme *MaxMSP*⁴,

³ New Interface for Musical Expression : <http://www.nime.org/>.

⁴ <http://cyclimg74.com/>

*AudioMulch*⁵, *Pure Data*⁶, *cSound*⁷, etc. En fait, il existe littéralement des centaines, voire plus, d'instruments, d'interfaces, de logiciels et de systèmes visant à réinventer la façon de créer de la musique. De par leur niveau élevé de sophistication, ces outils sont souvent destinés à un usage spécialisé par des musiciens ou des chercheurs.

Il existe aussi de très nombreux services en ligne permettant l'improvisation en temps réel et/ou la collaboration musicale. Des sites comme kompoz.com ou indabamusic.com, des appareils comme le [jamLink](http://jamlink.com)⁸ ou des applications comme [NINJAM](http://ninjam.com)⁹ permettent tous d'improviser à distance ou de collaborer musicalement de façon délocalisée. Ce sont de formidables outils, encore une fois essentiellement réservés aux musiciens.

Il existe bien des applications et installations destinées à un usage par le grand public. Ces dispositifs, souvent à mi-chemin entre jeu, musique et objet d'art invitent les participants à une manipulation directe et ne requièrent généralement pas de compétence particulière. Vous pouvez en voir plusieurs exemples sur le site [SoundToys](http://soundtoys.net)¹⁰.

Comme nous le disions, notre projet de recherche puise un peu dans toutes ces tendances mais se concentre particulièrement sur :

- l'intégration de l'auditeur au processus et à l'univers créatif d'un musicien-compositeur;
- le support qu'il est possible de fournir au participant pour que l'acte créatif partagé soit davantage ludique qu'orienté vers la technique ou la dextérité;
- l'émergence de l'œuvre dans un contexte collectif et participatif;

⁵ <http://www.audiomulch.com/>

⁶ <http://puredata.info/>

⁷ <http://www.csounds.com/>

⁸ <http://www.musicianlink.com/>

⁹ <http://www.cockos.com/ninjam/>

¹⁰ <http://soundtoys.net/>

- la nature dynamique d'une pièce qui ne sera jamais deux fois la même mais qui ne sera jamais étrangère à elle-même car toujours issue du même domaine des possibles.

Dans le contexte actuel, cela signifie l'introduction d'un changement profond dans la relation entre musique et auditeur. Pour le mélomane moyen, la musique est un art linéaire déployé sur la ligne du temps. Qu'elle soit fixée sous la forme statique d'un rouleau enduit de suie¹¹, d'un disque de vinyle, d'une bande magnétique, d'un CD ou d'un fichier mp3, sa nature fondamentale reste la même. Or, cette fixité de la musique est relativement récente. Avant l'avènement de l'enregistrement, toute musique était essentiellement *interactive* (Winkler, 1998, p. 9-10) ou, du moins, interactionnelle. Il y avait une relation d'interaction constante entre les musiciens, et entre ceux-ci et leur public.

À notre avis, nous sommes sur le point de revenir à une nature plus fluide de la musique et ce, à grande échelle. Nous souhaitons contribuer à ce changement. Bien qu'il ait débuté il y a des dizaines d'années déjà, son impact pourrait se faire particulièrement ressentir grâce à la montée et à la disponibilité des appareils mobiles. L'album *Biophilia* de l'artiste islandaise Björk est un des premiers à être déployé sous forme d'application et à transformer l'expérience linéaire en expérience interactive au carrefour du jeu, du vidéoclip, de la pièce musicale et de l'application interactive.

Cette cassure entre la musique « statique » telle qu'on la connaît depuis les débuts de l'enregistrement sonore et une musique « dynamique » nous apparaît être le prochain grand schisme du monde musical. Celui-ci se prépare depuis l'avènement de l'électricité et, encore davantage, depuis celui de l'informatique.

L'idée d'une musique participative, réseautée, interactive, émergente et appuyée par la technologie existe depuis longtemps. Dès les années '70 et '80, les membres de *The League of*

¹¹ Le premier enregistrement sonore est attribué au français Édouard-Léon Scott de Martinville, inventeur du phonautographe en 1857. Son appareil enregistrait le son, sans pouvoir le restituer, sur une feuille enduite de noir de fumée enroulée sur un cylindre.

Automatic Music Composers expérimentaient la mise en réseau de petits ordinateurs dans un dessein musical. Voici ce qu'en disait Tim Perkis, membre de *The League* : « (...) *computer network musicians attempt to "seek more surprise through the lively and unpredictable responses of these systems, and hope to encourage an active response to surprise in the playing"* ». La différence entre ces premiers balbutiements de la musique réseautée et maintenant est qu'aujourd'hui des millions de personnes disposent d'un ordinateur portable déjà mis en réseau. Ce qui était alors une complexe opération technique est aujourd'hui à la portée de l'utilisateur moyen, pour autant que le concepteur de l'application se soit penché sur une façon efficace de manipuler le matériau sonore.

Dans le contexte de notre projet, la logique du « *user generated content* » (UGC), qui a émergé particulièrement¹² sur internet dans les années 2000, s'appliquera donc aussi à la musique. Elle y importera ses qualités et ses défauts comme, par exemple, la qualité très variable des contenus produits. Or, dans ce contexte, la question qui se pose est la suivante : comment intégrer un usager non-spécialiste au processus de création musical tout en s'assurant que le résultat de ce processus saura être intéressant pour lui, tout comme l'auditoire ?

Une partie de la réponse à cette question est l'intégration au dispositif d'un aspect prosthétique. Le dispositif ne doit pas avoir qu'un rôle de médiation, il doit aussi assister l'utilisateur qui ne possède aucune connaissance musicale particulière. Il doit non seulement compenser son manque de connaissance mais aussi minimiser l'exigence de dextérité souvent associée à la musique.

Non seulement cela, mais il faut envisager le dispositif de façon écologique. Celui-ci n'est pas qu'un instrument, il est partie intégrante de l'œuvre elle-même. Celle-ci englobe le

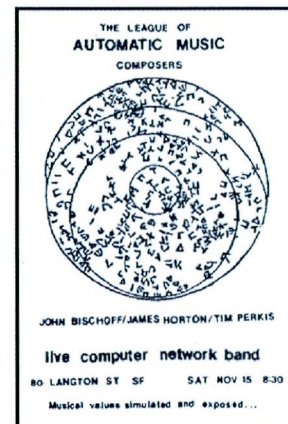


Figure 1.1 – Affiche du concert du 15 novembre 1980 réalisée par Tim Perkis.

¹² Nous disons « particulièrement » car l'intégration d'amateurs au processus créatif n'est rien de nouveau. Dans le domaine de la musique, on peut penser aux groupes *Scratch Orchestra* et *Portsmouth Sinfonia* qui, dans les années '60 et '70, faisaient une règle de l'inclusion de non-musiciens parmi leurs rangs.

compositeur et ses compositions, les usagers (eux-mêmes interprètes, arrangeurs, voire compositeurs), le dispositif (à la fois instrument et interprète algorithmique) et les relations et propriétés émergentes de cet écosystème.

1.2 ANCRAGE CONCEPTUEL

La réalisation des intentions et objectifs de recherche évoqués précédemment soulève plusieurs questions. Voyons en détails ces questions et l'éclairage théorique nous permettant d'y répondre.

1.2.1 La substance musicale

Tout d'abord, il y a la question de la substance musicale elle-même. Sans définir le concept même de musique – si toutefois celui-ci existe (Padilla, 1998) – pour lequel nous utiliserons la définition usuelle, il est certainement utile de définir ce que nous entendons par « musique populaire ». En effet, c'est la terminologie que nous avons choisie dans le libellé de cette recherche et, après tout, elle sert de contour général à l'objet musical que nous souhaitons générer. Classiquement, l'essentiel de la distinction entre la musique dite « sérieuse » et la musique dite « populaire » porte sur la standardisation, la chaîne répétition -> reconnaissance -> acceptation et sur ce qu'on a appelé le « ciment social » (Adorno, 1941)¹³. Or, il serait sans doute aujourd'hui plus avisé de parler des cultures (au pluriel) de la musique populaire (Bennett, 2001) pour vraiment en fournir une définition intéressante. De plus, il faudrait la considérer davantage comme un attracteur que comme un bloc monolithique tellement ses frontières sont aujourd'hui devenues floues et larges.

En fait, pour nous, il est sans doute plus utile de simplement considérer la musique populaire comme celle qui est la plus susceptible d'être écoutée par notre public-cible. La (ou les)

¹³ Il est intéressant de noter qu'Adorno prend soin d'introduire une distinction entre la *bonne* et la *mauvaise* musique sérieuse. Il place d'ailleurs cette dernière dans le même cercle que la musique populaire et, ce faisant, mine son propre argumentaire et illustre *a contrario* la difficulté d'aisément classer les différents types de musique.

formes précises qu'elle prendra est accessoire. Comme le dira Shuker (2001) de façon plus prosaïque : « *'popular music' (is) commercially mass produced music for a mass market* ». L'idée n'est pas de faire dans le clientélisme mais bien d'utiliser cet univers musical partagé pour circonscrire le contexte de création à des paramètres connus des participants. En effet, si ceux-ci partagent une certaine expérience commune de la musique, ils auront une connivence qu'il serait plus difficile d'établir autrement. Après tout, une partie du plaisir de la culture populaire est de pouvoir en parler (Frith, 1996), en somme de la partager. Cela est d'autant plus vrai que les participants n'étant pas musiciens, ils ne pourront pas s'appuyer sur les règles de la théorie musicale pour se mettre en interaction comme le ferait des musiciens professionnels en improvisant. Nous nous intéressons donc principalement à la subjectivité de l'auditeur (Charles, 1978) et à sa perception phénoménologique de la musique.

Retenons donc, pour les fins de cette recherche, que la musique populaire est cette musique dont les référents sont connus de nous comme de notre public-cible et qui nous servira d'assise dans la construction d'une expérience partagée intéressante.

Pour élargir cette assise, il nous semble aussi important de partir à la recherche de ce que certains appellent les universaux en musique (Padilla, 1998). D'un intérêt particulier pour nous sont ces caractères structurels communs mis à jour par l'ethnomusicologie (Nettl, 1977)¹⁴. Parmi ceux-ci, on retrouve la répétition, ou dans le vocabulaire des principes formels fondamentaux (Bent, 1987), la récurrence. C'est ce caractère qui est à la base de la structure formelle du dispositif que nous avons développé. En effet, chaque section d'une pièce y est, par défaut, répétée. Cela permet au participant d'en comprendre la structure au fil des itérations mais, surtout, cela lui donne l'occasion, par accumulation ou attrition, d'introduire dans ces sections des variations harmoniques, timbrales et rythmiques et d'en voir les effets en temps quasi-réel.

¹⁴ Les caractères communs de Nettl sont : l'intervalle de seconde majeure, la ligne mélodique descendante, la répétition, la variation, la présence de certaines structures rythmiques, l'utilisation d'échelles tétratoniques et pentatoniques, le chant en octaves, la structure strophique des chants, l'utilisation d'idiophones.

En plus de cette figure stylistique de base, nos expérimentations ont révélé plusieurs autres stratégies musicales permettant d'assurer une certaine cohérence à l'œuvre émergente. Ces stratégies ont nourri la création des canevas musicaux et la programmation de l'algorithmie du système. Les voici :

- Utiliser la résolution harmonique (particulièrement en fin de section ou de phrasé musical);
- Utiliser les gammes pentatoniques ou tétratoniques souvent associée à la musique « primitive » (nous préférons l'adjectif « élémentaire »);
- Gérer l'apparition rythmique de la dissonance en positionnant celle-ci sur les temps « faibles »;
- Utiliser des sons apériodiques (comme ceux de certaines percussions ou idiophones, par exemple) qui n'imposent pas de nécessité harmonique;
- Accompagner la dissonance mélodique ou harmonique de motifs rythmiques forts;
- Privilégier la dissonance mélodique plutôt qu'harmonique qui semble moins heurter notre désir d'euphonie.

En combinant ces stratégies, la connaissance culturelle des participants et l'utilisation de figures de style appropriées, nous avons développé une structure musicale favorisant à la fois la cohérence et l'exploration.

1.2.2 Le libre-arbitre

Dans tous les types de musique, la question du contrôle qu'exercent les protagonistes et de l'espace de liberté qui leur est attribué se pose avec insistance.

« Control issues cause contention even in the most staid of music traditions. Who is in charge? Who follows and who leads? How much of a "voice" do group members have? How much say does a composer have? What tasks and decisions are left up to the performer? Part of the interest and drama of a live performance lies in these balances of power. » (Winkler, 1998, p. 22)

Il est donc impératif pour nous d'examiner la question en fonction des forces en présence soit : le métacompositeur et son canevas musical, le dispositif interactif et les participants. En fait, il est de notre devoir de consciemment s'intéresser à cette relation de pouvoir existant entre ces différentes entités.

La relation de pouvoir dans un contexte musical peut prendre différentes formes. Par exemple, on peut parler de celle du chef d'orchestre vis-à-vis de son orchestre, de celle des improvisateurs de *free jazz* les uns par rapport aux autres, de celle de l'interprète au sens strict face à la notation écrite, de celle de John Cage et du hasard lorsqu'il s'y soumet volontairement et entièrement dans ses compositions, etc.

Quelle relation est pertinente pour nous ? Premièrement, et il s'agit là d'un choix, les canevas musicaux (ou métacompositions) sont soumis à l'intention de leur métacompositeur. Le domaine des possibles est donc dérivé de l'œuvre d'un créateur initial. Il est volontairement encadré par ses intentions. Le système algorithmique, tout comme le participant, évolue dans un environnement aux frontières fixes. L'auditeur qui devient participant s'abandonne donc à cette réalité et perd, du même coup, une certaine liberté. Par contre, ce qu'il perd en liberté, il le gagne en structure. Cela nous paraît être une nécessité compte tenu du statut d'apprenti de l'auditeur-devenu-musicien. Ceci dit, même si la liberté d'action du participant est limitée par l'intention initiale du métacompositeur, il demeure maître de ce que nous jugeons être un nombre approprié de paramètres pour que sa participation puisse être qualifiée de création. Le mot « approprié » fait ici référence à cette zone frontalière ténue (ce que Schulberg appelle *the edge of chaos*) entre musique innovante et rébarbative, entre structure et cliché, entre intensité et cacophonie, entre inventivité et désordre, entre originalité et redondance (Moles, 1972). Tout est ici une question de dosage et celui-ci ne peut être validé qu'au test heuristique de l'essai et de l'erreur.

En ce sens, la question éthique du niveau de liberté du participant face au dispositif et à l'œuvre créée est, en somme, résolue. En effet, par sa participation en tant que néophyte, le participant accepte que les limites qui lui sont imposées soient proportionnelles à ses propres limites et visent à l'aider à concrétiser son intention. De plus, il comprend à l'usage que les différentes métacompositions sont autant d'œuvres originales variant les niveaux de contrôle et

que sa propre participation dans le jeu d'essais et d'erreurs contribue à façonner les métacompositions futures.

De plus, il ne faudrait pas faire l'erreur de penser que l'espace de créativité est proportionnel à la quantité de contrôle. Comme nous l'enseigne la théorie des systèmes dynamiques non-linéaires (théorie du chaos) telle qu'appliquée à la créativité (Schulberg, 1999), même un système déterministe avec un nombre limité de variables peut produire des résultats tout à fait imprévisibles et originaux. En fait, cette combinaison de contrainte et d'imprévisibilité est souvent la marque d'une pensée originale (Boden, 1995). Il pourra suffire de varier les conditions initiales (le lieu de la performance ou le choix des participants, par exemple) pour expérimenter des bifurcations spectaculaires dans le résultat. Il s'agit donc plus que d'un simple *art permutational* (Moles, 1970). *A contrario*, le système pourrait se stabiliser dans une périodicité monotone. Dépendamment des goûts des participants et du public, cela pourrait être une bonne (pour les partisans de la musique *rave* ou *ambient*, par exemple) ou une mauvaise chose¹⁵. En ce sens, l'utilisation de la boucle de récurrence comme figure de style à la base du dispositif permet de donner au temps (un autre facteur très important) et à l'organisation autopoïétique (Maturana et Varela, 1973) l'occasion de faire leur œuvre.

Finalement, comme nous l'avons constaté, le niveau de contrôle algorithmique nécessaire est beaucoup moins important qu'anticipé. En effet, quand la métacomposition est bien ficelée, il suffit de surveiller quelques paramètres simples (comme le nombre de sons simultanés, par exemple) pour favoriser la cohésion du résultat final. Nos tentatives initiales d'implantation d'algorithme de détection mélodique et harmonique semblaient nuire davantage qu'elles n'aidaient. En fait, l'inclusion d'automates logiciels ou d'algorithmes génétiques (Burton et Vladimirova, 1999) était particulièrement intéressante lors d'une utilisation autonome du système (sans participant humain). Cependant, l'inclusion de participants au système nous a montré que ceux-ci (malgré leur relative ignorance musicale) étaient plus efficaces pour évaluer la

¹⁵ Par exemple, Adorno (1948, p. 178) critiquera les ostinatos de Igor Stravinsky en les comparant à la condition catatonique de certains schizophrènes alors que Cumming (1997, p. 129-152) parlera de ceux de Steve Reich comme d'un essentiel refuge.

justesse (« fitness¹⁶ ») du résultat que l'algorithme proposé. Il semble que l'utilisateur moyen dispose consciemment ou non d'algorithmes efficace de composition de musique populaire. Comme le dit David Cope : « *I do not believe that one can compose without using at least some algorithms.* » (informatiques ou non). Après tout l'art n'est-il pas que recombinaison ? (Cope, 2007 – cité par Keith Muscutt dans *Computer Music Journal*, volume 31).

1.2.3 Le dispositif interactif

S'il est facile d'envisager notre dispositif comme étant « interactif », il est tout aussi facile d'oublier que celui-ci est aussi un système d'interaction. En conséquence, nous essaierons de préciser ici ces deux caractéristiques et leurs rôles respectifs au sein de notre œuvre-dispositif.

Commençons par préciser que le « système » va au delà du dispositif technologique. Le système inclut évidemment le dispositif mais aussi les gens que l'on a soigneusement placés dans un contexte d'interaction. En effet, la proxémique des participants les uns par rapport aux autres respecte l'espace dit « social » défini par l'anthropologie culturelle (Hall, 1966). En ce sens, celle-ci favorise donc des interactions du même type. Bien que l'acte créatif se matérialise via l'interface tactile du dispositif, les participants sont volontairement placés dans un espace communicationnel. La séquence dynamique de leurs actions et réactions est forcément influencée par le comportement de leurs partenaires ce qui, pour l'essence, correspond à une bonne définition de l'interaction (Turner, 1988). Même si la musique elle-même freine la communication verbale entre participants, ceux-ci demeurent libres de sourire, danser, faire la moue, gesticuler, soit autant de façons non-verbales de communiquer avec les autres participants. En fait, ces interactions de type kinésiques, tout comme la disposition proxémique des participants, reflètent assez fidèlement ce qu'on pourrait observer chez un groupe de musiciens improvisateurs.

¹⁶ On appelle « fitness function » la capacité d'un système à évaluer si le résultat correspond ou non aux attentes fixées. Dans le cas d'un algorithme génétique la « fitness function » tentera d'évaluer si la pièce créée correspond à ce qui est attendu et, si ce n'est pas le cas, tentera d'adapter l'algorithme en conséquence.

De plus, au-delà de l'interaction directe entre les participants existe aussi une interaction indirecte dont la médiation est assurée par le système. En effet, les participants réagissent aux choix musicaux effectués par leurs partenaires. Ils peuvent entendre les conséquences de ces choix dans le résultat musical diffusé par les hauts-parleurs et réagir en conséquence (leur réaction prenant à son tour la forme d'une interaction indirecte pour les autres participants). En somme, en plus d'être un dispositif interactif, nous avons mis en place un système d'interaction.

Ceci dit, l'interactivité humain-machine, est évidemment un élément central du dispositif. À ce titre, il est donc capital de parler du concept d'affordance et, plus précisément, des affordances dites « perçues » (Norman, 1999) de notre dispositif. Les affordances perçues sont celles qui sont anticipées par l'utilisateur (qu'elles soient réelles ou non). Autrement dit, qu'est-ce qu'un usager moyen anticipe qu'il pourra faire lorsque mis en présence de l'interface tactile de notre dispositif ?

Si le choix de l'interface tactile a été motivé en partie par l'anticipation d'un déploiement du projet sur les appareils mobiles, il l'a aussi été à cause de l'éducation gestuelle que ceux-ci ont réalisée pour nous auprès de notre public-cible. En effet, les affordances perçues d'un écran tactile ont déjà été normalisées par l'usage à une série de gestes largement connus : taper, pincer, glisser, etc. Cela ne signifie pas qu'il n'y ait pas d'autres façons de les utiliser mais ça signifie que l'utilisateur possède déjà certaines préconceptions quant au maniement haptique d'un tel écran. Donc, si nous présumons que notre usager a probablement déjà utilisé un appareil mobile à écran tactile, cela nous dispense de faire son éducation aux modalités d'interaction de ce type d'interface. Comme l'interface est un moyen et non une fin dans notre cas, nous voilà déjà dotés d'un point d'appui solide pour élaborer notre mécanique interactive.

Un autre appui – probablement encore plus important – est celui des conventions ou, plus précisément, des contraintes culturelles. Par exemple, le mouvement de la tête de lecture du dispositif se fait de gauche à droite afin de refléter le sens habituel de lecture des langues occidentales. L'utilisation de formes connues pour l'interface (comme celle de la matrice composée de lignes et de colonnes) permet à l'utilisateur de se concentrer davantage sur la tâche à accomplir que sur l'utilisation de l'outil. Évidemment, cela a pour conséquence d'imposer une

certaine normativité à l'interface. Or, dans cette première incarnation du projet, cela est volontaire et, probablement, nécessaire. Nombre d'autres interfaces

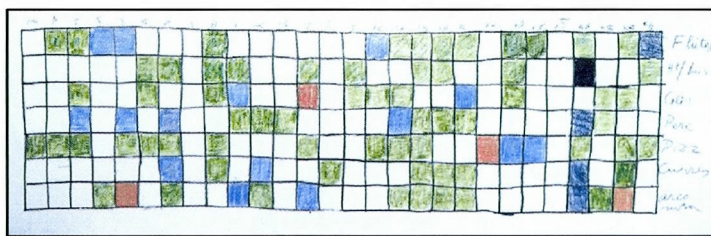


Figure 1.2 – Utilisation d'une matrice colorée en guise de notation musicale dans l'œuvre Achorripsis de Iannis Xenakis (1957).

visuelles ont été envisagées (un modèle concentrique, un modèle à dessin libre, un modèle en forme de tunnel en perspective, etc.) mais celles-ci ont été consciemment mises de côté car nuisant à l'objectif principal qui est de centrer l'utilisateur sur sa création musicale. Il est envisageable que, pour des usagers avancés et connaissant déjà le projet, on puisse utiliser d'autres formes d'interface de nature plus exploratoire. Cependant, à cette étape, il nous apparaît plus sage de se concentrer sur certaines formes plus prégnantes pour les usagers.

Notez que nous comprenons bien les aspects négatifs d'une telle approche. Cette insistance à utiliser des formes à saillance physique marquée (Landragin, 2004) place l'utilisateur dans une relative position de conformité face au dispositif. Or, comme nous l'avons dit, nous préférons, à cette étape, que l'utilisateur explore davantage le domaine musical que le domaine visuel ou que celui de l'interactivité elle-même.

C'est la même raison qui nous a poussé à doter le système de moniteurs sonores personnels exagérant le son de l'instrument utilisé. Chaque participant entend le son de son propre instrument de façon exagérée par rapport à l'équilibre des hauts-parleurs de la salle. Cela permet de favoriser l'univocité entre l'objet visuel et l'objet sonore correspondant dans le but, encore une fois, d'assister l'utilisateur néophyte.

L'utilisateur et notre détermination à l'assister dans cette entreprise potentiellement difficile (faire de la musique) a donc dicté plusieurs décisions fondamentales. L'idée est de placer l'utilisateur en position de maître face à l'interface et en position d'apprenti face à la musique. Nous jugeons qu'une bonne manière de faire cela est de maîtriser les processus interactif en jeu.

Si l'on postule (Sohn, 2011) que l'interactivité est perçue via trois dimensions essentielles et interreliées (sensorielle, sémantique et comportementale), nous obtenons un fidèle portrait de

notre dispositif. La dimension sensorielle se concrétise dans le dispositif haptique et audio-visuel et dans la proxémique du système. La dimension sémantique est incarnée par la notion de « musique populaire » facilitant la pertinence du résultat pour les participants et par les « contraintes culturelles ». Finalement, le niveau de contrôle du dispositif et la réciprocité des interactions témoignent de sa dimension comportementale. La table est mise.

1.3 OBJECTIFS COMMUNICATIONNELS

La capacité de diffusion du dispositif, bien que cela soit en soi une opération de communication, ne représente guère l'approche communicationnelle intrinsèque du projet. Cette communication de surface masque la réelle intention communicationnelle du projet que nous jugeons important d'étayer ici.

Tout d'abord, nous souscrivons à la position de plusieurs, dont Stravinsky (van Baest et van Driel, 1995), pour qui la musique est impuissante à exprimer quoi que ce soit au delà de ce qu'elle est. Elle n'est pas le médium d'un message de second degré, elle est elle-même le message. Ainsi, l'œuvre musicale générée, comme l'ampoule de McLuhan (McLuhan, 1964), "*crée un environnement par sa seule présence*" sans avoir à être porteuse d'un quelconque signifiant.

Elle n'est donc pas, à nos yeux, un support de transmission d'information tierce (que ce soit une humeur, une émotion, etc.) et ne saurait s'intégrer au modèle canonique de la communication (Shannon et Weaver, 1948) dans lequel le support sert à transporter un message le plus fidèlement possible en dépit du bruit ambiant.

Ironiquement, si on replace le concept de communication dans le contexte où Shannon le définissait (le processus télégraphique) et qu'on pose comme définition de l'« information » tout ce qui permet à un système de contrer l'entropie, on se retrouve avec une définition tout à fait appropriée à notre dispositif. D'ailleurs, Weaver, dans son introduction, élargira la définition pour y inclure tous les procédés par lesquels un esprit peut en influencer un autre. Cela inclut, bien entendu, les productions artistiques.

Contrairement à la phrase qui fait référence à un sens au-delà des mots, la mélodie n'est qu'elle-même. Cela ne l'empêche pas de susciter un sens ou une émotion chez l'auditeur mais cette signification n'est simplement pas immanente à l'œuvre. Elle est plutôt dérivée de la culture et de la généalogie de l'auditeur (d'où l'insistance sur le concept fédérateur de musique populaire).

Pour bien cerner notre approche communicationnelle, il faut donc élargir le modèle canonique de la communication et y intégrer la notion d'expérience commune. Au XIV^e siècle, le mot faisait référence davantage au partage et à la mise en commun qu'à la transmission de données. C'est exactement ce que nous désirons réaliser : faire découvrir et partager un espace musical et une expérience ponctuelle commune. En aucun cas la didactique ou la pédagogie n'est interpellée. Le but n'est pas le transfert d'une connaissance (la théorie musicale) ou d'une compétence (la technique instrumentale). Au contraire, les usagers sont invités à partager une expérience nouvelle et ludique : créer de la musique (en s'épargnant le long apprentissage musical préalable). Le but communicationnel est donc de faciliter l'échange des participants entre eux et avec le système afin de favoriser une deuxième couche de communication, soit la création/diffusion d'une œuvre destinée aux usagers eux-mêmes comme au public non-participant.

CHAPITRE 2 – CADRAGE ESTHÉTIQUE ET CULTUREL

« *The act of listening is in fact
an act of composing.* »

– John Cage

(cité dans Schütze, 1995)

Le premier chapitre fut l'occasion de positionner notre recherche-crédation dans son cadre théorique. Il nous apparaît maintenant important de faire la même chose au niveau esthétique. C'est ce que nous ferons dans ce deuxième chapitre à l'aide d'une analyse comparative de 3 œuvres pertinentes, à la fois contemporaines et apparentées.

Le choix des œuvres a été effectué par un processus qualitatif utilisant comme critère principal la parenté du projet à étudier avec le nôtre. Évidemment, le projet à l'étude se devait d'être de nature musicale et/ou sonore. De plus, il se devait de présenter une parenté au niveau de la nature de l'interaction, à savoir : volontaire, publique, ludique, participative et à échelle microsociale.

Ce filtre a donc mis de côté des projets intéressants comme le susmentionné *Biophilia*¹⁷ de Björk car il n'avait pas la nature publique et microsociale recherchée.

Nous aurions aimé inclure comme critère additionnel la délocalisation des participants (chose que nous souhaitons éventuellement explorer dans notre projet) mais les candidats satisfaisants n'étaient pas au rendez-vous.

¹⁷ L'application pour iPhone et iPad *Björk: Biophilia* est disponible sur le App Store de Apple. Détails : <https://itunes.apple.com/us/app/bjork-biophilia/id434122935?mt=8>

Finalement, pour des raisons d'accessibilité, n'ont été retenus que les projets relativement récents.

2.1 YOUTH MUSIC BOX

Le premier projet identifiée est l'installation *Youth Music Box* développée par Silent Studios et Chris O'Shea. Il a été commandité par l'organisme anglais Youth Music¹⁸, basé à Londres, dont la mission est d'intéresser enfants et adolescents à la musique. Dans les mots de O'Shea, le but du projet était :

« to allow people of any musical ability to have a hands-on music making experience using cutting-edge digital equipment and, in particular, to inspire more children and young people to get involved in music-making »¹⁹

Cette installation musicale prend forme dans un espace clos (la « boîte ») où les 4 participants seront confinés durant quelques minutes. On y retrouve des instruments musicaux usuels qui agiront à titre d'interface : deux claviers, une batterie électronique et une table-tournante numérique. Ces interfaces seront utilisées par les participants pour créer une pièce musicale dans le style qu'ils auront choisi à partir de ceux offerts (reggae, drum 'n bass, urbain, afro-beat, classique et disco). Après une période de



Figure 2.1 – Vue sur l'intérieur du *Youth Music Box*. Photo tirée du site de Chris O'Shea (<http://www.chrisoshea.org/youth-music-box/gallery>).

¹⁸ <http://www.youthmusic.org.uk>

¹⁹ O'Shea, Chris. 2009. *Youth Music Box*. En ligne. <<http://www.chrisoshea.org/youth-music-box>>. Consulté le 17 juin 2013.

pratique de quelques minutes, ils réaliseront un enregistrement (en temps réel) d'une minute. Leur enregistrement final sera téléchargeable en ligne sur un site de partage.

L'expérience est diffusée en ligne et sur des moniteurs disposés à l'extérieur de la boîte, le tout à l'intention des visiteurs/auditeurs qui souhaite suivre son déroulement. Deux techniciens veillent au bon fonctionnement de l'opération en contrôlant l'équipement vidéo et sonore.

Après analyse, il est clair que plusieurs aspects de ce projet peuvent aider à nourrir le nôtre.

Tout d'abord, regardons l'utilisation qui est faite de l'espace. Si l'utilisation de la « boîte » permet de faire un jeu de mot amusant avec le nom de l'organisme, il est moins clair que ce huis-clos soit nécessairement la meilleure approche. Dans les premières démonstrations que nous avons faites de notre projet, la proximité du public semblait au contraire un facteur naturel d'enthousiasme et d'encouragement à la participation. De la même façon, la station assise (autour d'une table) et relativement statique des participants ne va-t-elle pas à l'encontre du réflexe moteur naturellement associé à la musique (mouvements, danse, etc.) ? En ce qui nous concerne, nous favoriserons une

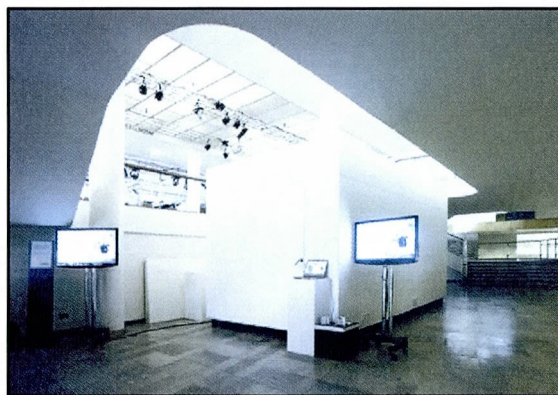


Figure 2.2 – Vue sur l'extérieur du *Youth Music Box*. Photo tirée du site de Chris O'Shea (<http://www.chrisoshea.org/youth-music-box/gallery>).

station debout qui est celle généralement observable chez les musiciens populaires. Par contre, la disposition circulaire est intéressante en ce qu'elle permet aux participants de rester dans le champ de vision de tous et, par la même occasion, de communiquer.

Maintenant, regardons l'utilisation qui est faite des instruments. À première vue, l'utilisation d'instruments conventionnels en guise d'interface suggère un contrôle direct de la matière musicale. Or, vous l'aurez compris, il n'en est rien. En effet, toute la difficulté d'un tel projet est de contourner les prérequis de dextérité et de rythmique associés aux instruments traditionnels. La solution préconisée par *Youth Music Box* est le déclenchement de séquences et

phrasés préenregistrés par des musiciens professionnels. Cette solution, qui garantit un résultat conforme aux attentes stylistiques, présente un problème : l'équivocité de la rétroaction du système. Par exemple, l'utilisation d'un des claviers déclenchera des phrasés mélodiques et vocaux. Ce n'est probablement pas l'attente première de l'utilisateur qui le manipulera. De plus, comme les phrasés sont relativement longs et incluent un mélange de voix et d'autres instruments, il est difficile pour l'utilisateur de comprendre le lien entre son action et la réaction du système. Même l'utilisation de la batterie, qui devrait être assez instinctive et directe, donne lieu à un résultat déconnecté de son utilisation. Comme le suggèrent ses créateurs, cela révèle probablement une parenté plus proche avec le jeu vidéo qu'avec le jeu instrumental. Cela n'est pas une mauvaise chose en soi mais ne correspond pas à notre intention de clairement impliquer l'utilisateur dans la création et nous mettrons en place les moyens pour éviter cette confusion.

En fait, cela illustre, à nos yeux et comme dans une majorité de projets interactifs, la nécessité d'une forte corrélation entre l'action du participant et la réaction du système. Cela nous semble d'autant plus vrai dans un contexte où la prémisse est que l'utilisateur contrôle la musique générée de façon relativement directe.

Nous en retenons que le lien entre interface et résultat sonore doit être explicite et proportionnel. C'est pourquoi notre projet utilise une interface simple où le déclenchement d'un son est identifiable par un changement de luminosité marqué du bouton correspondant. Les sons graves sont, comme le veut la convention occidentale en notation musicale²⁰, placés en bas, les sons aigus en haut. L'utilisateur entend, dans ses écouteurs, une version du mixage qui accentue son propre instrument de façon à faciliter, voire minimiser, son apprentissage. Contrairement au *Youth Music Box* où des séquences visuelles animées accompagnent l'utilisation de l'instrument, nous avons opté pour une interface sobre de façon à focaliser le participant sur la relation entre son geste et le résultat sonore de celui-ci. Pour plusieurs personnes, différencier les instruments les uns des autres dans une masse sonore est une tâche particulièrement ardue. C'est pourquoi les

²⁰ Cette convention remonte au moins au XI^e siècle avec l'approche de solmisation proposé par Guido d'Arezzo. Ce système prend lui-même ses racines dans la notation neumatique (IX^e siècle) utilisée pour les premières notation du plain-chant.

premières pièces avec lesquelles l'utilisateur sera en contact devront graduellement « éduquer » l'oreille de celui-ci à cette différenciation. Si l'utilisateur ne comprend pas la conséquence sonore de son geste après un temps donné d'utilisation, nous aurons échoué à ce chapitre.

De plus, c'est aussi la notion éthique du libre-arbitre qui est mise en jeu. En effet, si, quoique l'utilisateur fasse, le résultat est à peu près le même, à quoi bon? À ce chapitre, la ligne est plus difficile à tracer. Évidemment, nous souhaitons favoriser l'expression créatrice de chacun mais il faut aussi préserver l'intérêt de tous dans le processus comme dans le résultat. Notre analyse et nos tests préliminaires nous permettent de penser que cette ligne doit être déplacée en fonction de divers facteurs comme la compétence musicale de l'utilisateur, le nombre de fois où il a participé, sa réceptivité à l'expérimentation, sa patience, ses goûts personnels, etc.

Prenons un exemple, si le projet devait être déployé lors du spectacle d'un groupe musical afin de permettre aux « fans » de participer, plusieurs indices pourraient guider le type de métacomposition à créer (et donc le niveau de libre-arbitre à y définir). Par exemple, ce groupe joue-t-il une musique très formatée aux règles relativement bien définies ou s'agit-il d'une musique exploratoire où la liberté est plus grande?

En ce sens, ils nous apparaît important de doter le système de métacomposition de flexibilité dans sa capacité à définir le champs des possibles d'une œuvre. Dans le prototype qui a été présenté, cette capacité est déjà disponible dans le système de notation musicale. Par contre, elle devra, à terme, être intégrée à l'interface-utilisateur. Une fois cette intégration complétée, l'utilisateur pourra, par exemple, débrayer la grille sur laquelle s'alignent les boutons, lui permettant ainsi l'accès à une rythmique plus fine ou encore à l'exploration des interstices microtonaux.

Évidemment, tout cela serait rendu accessible à l'utilisateur au fur et à mesure de sa progression dans l'utilisation du système par une activation graduelle des couches d'interactivité.

2.2 REACTABLE

Le *Reactable* a pris naissance au *Music Technology Group* de la *Universitat Pompeu Fabra* à Barcelone en Espagne. C'est aujourd'hui un produit commercial qui existe également en version

pour appareils mobiles. Il s'agit d'un instrument de musique à interface tangible qui consiste en une table sur laquelle on dépose des blocs. Chaque type de bloc possède sa fonction propre : oscillateur, filtre, échantillon, contrôle de volume, etc. Lorsqu'on dépose un bloc sur la table (qui fait aussi office d'écran) celui-ci s'active et se connecte aux blocs à proximité. Il est ainsi possible de créer des compositions musicales complètes en les manipulant. Pour bien comprendre son fonctionnement, nous vous invitons à consulter une ²¹ des nombreuses démonstrations disponibles sur YouTube.

Contrairement à *Youth Music Box* et à notre propre projet, *Reactable* ne s'adresse pas spécifiquement aux non-musiciens dans le but de leur donner accès à la création musicale. Par contre, de par sa nature, cet instrument est d'une manipulation aisée et partage un public-cible avec les projets susmentionnés. En fait, la manipulation des blocs est aisée et un résultat intéressant, quoique limité, peut-être obtenu par des utilisateurs novices. Par contre, une utilisation plus poussée demande un apprentissage et une connaissance des principes de base



Figure 2.3 – Le Reactable au Altman Center en 2007. Photo prise par Daniel Williams et utilisée sous licence Creative Commons.

de la musique électronique. Par exemple, il est utile (sans être absolument nécessaire) de connaître ce qu'est un oscillateur pour en exploiter les capacités au maximum.

Une des forces du *Reactable* est la convivialité de son interface. La manipulation tangible des blocs augmentée de l'affichage fourni par la table-écran est d'une grande efficacité. Dans notre cas, l'utilisation des écrans tactiles rend difficile de reproduire ce genre d'interaction. Par contre, la version mobile de *Reactable* peut nous donner des pistes de réflexion intéressantes.

²¹ *Reactable Live!* demo performance par Marcos Alonso : <http://youtu.be/x8WuWagPTwk>

Ainsi, dans la version pour iPhone par exemple, la manipulation directe des objets est limitée à leur positionnement et à leur activation. Cependant, via certains gestes standardisés, il devient possible d'accéder à des options plus poussées pour chacun d'entre eux. Cette approche, utilisant plusieurs couches d'interactivité, semble bien s'adapter à notre contexte. Elle permet de préserver la simplicité de l'interface tout en offrant plus de possibilités à l'utilisateur avancé. Ce genre de fonctionnalité n'est pas encore offert au participant mais nous l'avons déjà implanté au dispositif pour le métacompositeur comme en font foi ces saisies d'écrans :

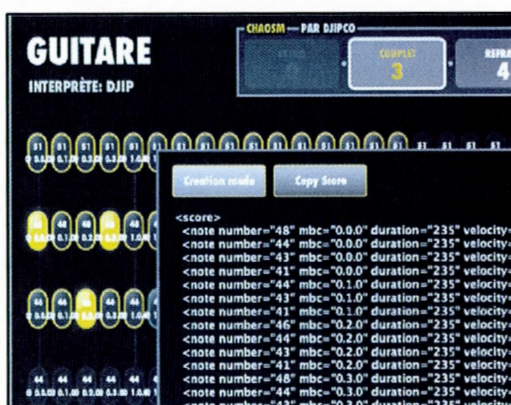


Figure 2.4 – Interface affichant le mode « création » en surimpression.

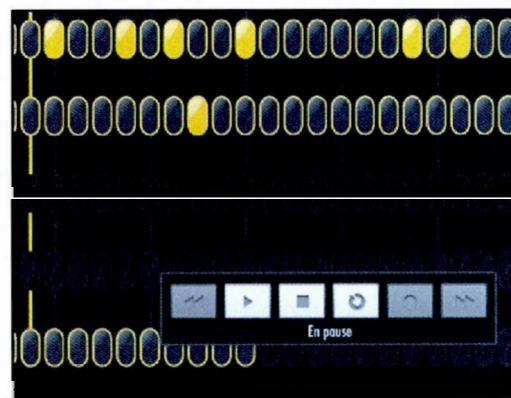


Figure 2.5 – Interface affichant la navigation sectionnelle en surimpression.

Si, a priori, le *Reactable* n'impose pas de style musical, il est important d'être conscient que le processus créatif dicté par le dispositif lui-même favorisera probablement l'émergence d'une musique de style « électronique ». La même observation peut être faite au sujet de notre dispositif. Sans que cela n'ait à être nécessairement corrigé ou artificiellement contourné, il est utile d'en être conscient. Cela est particulièrement vrai pour le métacompositeur qui sera le premier influencé par son outil.

Si l'outil forge son utilisateur, il est certainement vrai que l'environnement du dispositif aura aussi son effet sur le participant. Comme le *Youth Music Box*, le *Reactable* utilise un dispositif circulaire. Cela a pour avantage de rapprocher les participants les uns des autres mais crée aussi une frontière entre le public et les usagers. Pour notre part et afin d'éviter cela, nous favoriserons un arrangement hémicyclique qui a l'avantage de garder les participants à proximité tout en ouvrant une brèche permettant au public de s'imprégner de l'expérience. Nous avons pu

observer que le public d'un instant devient souvent l'utilisateur de l'instant suivant. Cette disposition favorise donc un début d'apprentissage par les spectateurs des modalités d'utilisation du dispositif. Ceci le sécurise à l'idée de devenir participant.

Finalement, ce que nous enseigne l'utilisation du *Reactable* c'est qu'il est possible à un néophyte d'arriver à un résultat intéressant pour autant qu'il accepte d'investir du temps à découvrir le dispositif. Pour nous, cela signifie encore une fois, que, selon les contextes et les usagers, nous devons doser avec attention le rapport complexité/possibilités offert par celui-ci. Une approche heuristique doublée de sondages informels auprès d'usagers du système nous a déjà permis de raffiner ce dosage mais la tâche n'est pas terminée.

2.3 POLYMETROS

Des trois projets analysés, *Polymetros* est sans doute celui qui présente le plus de connivences avec le nôtre, à la fois du point de vue formel que du point de vue de l'intention. Il n'a été porté que tout récemment à notre attention et nous avons été stupéfait de certaines ressemblances avec notre propre dispositif. Il s'agit du projet de recherche de Ben Bengler doctorant au Centre for Digital Music de la Queen Mary University de Londres. Voici ce qu'il en dit :

Polymetros is an interactive, collaborative music system that enables a group of people to play,

improvise and compose music together on the fly. Via their own instrument each player can contribute individually to a collaborative musical creation. Designed as an audience experience for festivals, museums and public workshops it

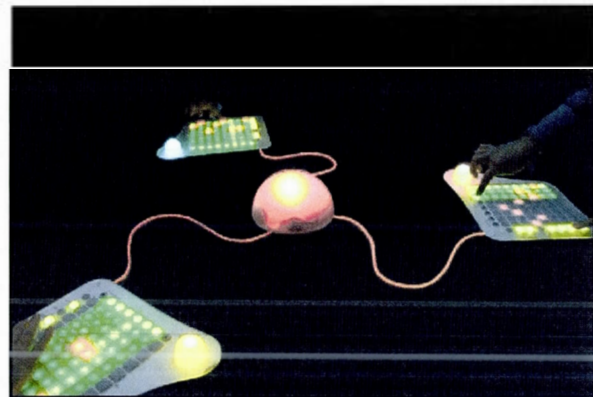


Figure 2.6 – Polymetros. Photo tirée du site : <http://isam.eecs.qmul.ac.uk/projects/polymetros/polymetros.html>

*allows visitors to walk up and playing music together as an immediate enjoyable group activity.*²²

À son sujet, il est tout d'abord intéressant de relever l'utilisation d'une matrice de boutons pour activer les sons. C'est aussi l'approche que nous employons dans l'interface de base de notre projet. Nos premiers essais ont d'ailleurs confirmé la validité du choix de cette configuration en ce qu'elle est rapidement comprise et exploitée par les usagers novices.

Celle-ci est commune dans l'univers musical notamment avec l'arrivée sur le marché de contrôleurs tel que le Tenori-On²³ de Yamaha ou le Monome²⁴.

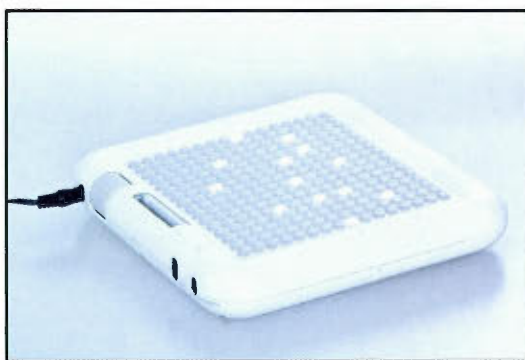


Figure 2.7 – Le Tenori-On de la compagnie Yamaha.

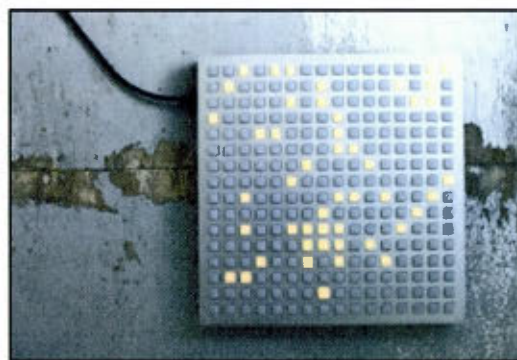


Figure 2.8 – Le Monome

Par contre, contrairement aux appareils mentionnés ci-haut, notre interface se déploie sur un écran tactile plutôt que via des boutons tangibles. Cela a des conséquences à la fois positives et négatives. Du côté négatif, il faut noter l'absence de rétroaction haptique. L'écran tactile ne nous permet pas (du moins pour l'instant²⁵) d'offrir une confirmation physique du changement d'état du bouton. Cette perte est cependant compensée par une plus grande flexibilité. En effet, hormis la taille globale de l'écran et la grosseur minimale des boutons, nous

²² Bengler, Ben. En ligne. <<http://isam.eecs.qmul.ac.uk/projects/polymetros/polymetros.html>>. Consulté le 17 juin 2013.

²³ <http://europe.yamaha.com/en/products/musical-instruments/entertainment/tenori-on/>

²⁴ <http://monome.org/>

²⁵ Plusieurs compagnies travaillent actuellement à développer des écrans tactiles capables d'offrir une rétroaction physique à l'utilisateur. NEC, par exemple : http://www.phonearena.com/news/NEC-shows-off-tactile-touchscreen-with-directional-force-feedback_id28477

sommes libres de configurer ceux-ci comme nous le souhaitons. Nous avons d'ailleurs déjà testé des métacompositions ayant des signatures rythmiques de 6/8 et 5/4 avec de bons résultats. De plus, rien ne nous force à utiliser le format matriciel. Si, pour des débutants, ce semble être un format approprié, il est envisageable de développer des interfaces de nature exploratoire où même la notion de « bouton » serait évacuée à la faveur d'une gestuelle digitale.

Ce que nous remarquons aussi au sujet de *Polymetros* c'est la simplicité du matériau sonore utilisé, l'utilisation du même timbre pour tous les usagers et la répétitivité imposée par la configuration à 8 colonnes de boutons. Ces trois éléments combinés imposent un style très fort au résultat sonore. Ce style rend certainement l'appareil attrayant lors d'une première utilisation mais n'est probablement pas approprié pour notre dispositif qui vise (entre autre dans une éventuelle version sur appareils mobiles) une utilisation récurrente et prolongée. Il a toujours été clair pour nous que notre projet n'était pas qu'un dispositif mais qu'il était aussi une façon de déployer des œuvres musicales participatives aux styles musicaux potentiellement variés. En ce sens, la capacité d'utiliser une boucle de répétition plus longue, de varier la signature rythmique des sections et de modifier le matériau sonore sont des impératifs.

L'utilisation de timbres propres à chaque usager est aussi une façon pour nous d'aider l'utilisateur dans l'opération de discrimination qu'il doit faire pour bien identifier son impact dans le résultat final.

Ceci dit, la présentation formelle très ludique de *Polymetros* valide notre intention de faciliter l'accès des non-musiciens à la création musicale. En ce sens, notre dispositif ne doit ni rebuter, ni intimider, ni demander à l'utilisateur d'intellectualiser sa participation. En somme, pour paraphraser le créateur de *Polymetros*, il faut briser cette impression, ancrée dans un certain nombre de cultures dont la nôtre, que la pratique de la musique ne devrait être réservée qu'à un groupe d'initiés. C'est le postulat que nous avons fait il y a maintenant deux ans qui se trouve ainsi confirmé par nos pairs dans ce domaine de recherche.

Ce survol de projets apparentés nous permet maintenant de préciser quelques caractéristiques fondamentales du nôtre. Tout d'abord, notre œuvre-dispositif n'adopte pas une position d'indifférence face à la substance musicale. Au contraire, elle se veut profondément ancrée dans un désir de créer une musique significative pour le métacompositeur comme pour les usagers. Ainsi, contrairement aux 3 projets analysés, nous nous intéressons autant au résultat qu'au processus.

CHAPITRE 3 – PRÉSENTATION DE L'ŒUVRE-DISPOSITIF

*« The only way to know how much is enough,
is to do too much, and then back up. »*

– **Jerry Jeff Walker**

(cité sur musicthoughts.com, origine inconnue)

Ce troisième chapitre sera l'occasion de présenter l'œuvre dans son ensemble et, plus spécifiquement, de révéler et analyser certains aspects larvés du dispositif, des métacompositions et des œuvres produites.

3.1 UN DISPOSITIF MÉDIATIQUE ET TECHNOLOGIQUE

Ce qu'il convient d'appeler l'œuvre, dans ce document, est à la fois un dispositif logiciel et matériel, les productions sonores qui en découlent et les embryons de pièces servant de point de départ à ces productions. Pour présenter l'ensemble du projet, il faut donc passer en revue tous ces éléments.

Or, avant même de pouvoir créer la première métacomposition et d'envisager sa potentialisation, le dispositif médiatique et technologique a dû être conçu, développé et testé. Nous commencerons donc par la présentation de celui-ci.

Tout d'abord, disons que l'ampleur de la tâche représentée par la création de ce dispositif a sans doute été sous-évaluée. Non seulement fallait-il créer la portion visible du dispositif qu'est son interface-usager mais il fallait, surtout, et de là vient la majorité de la complexité, créer de toutes pièces un serveur assurant la synchronisation entre les interfaces et le module de génération sonore. Bien que, dans la mesure du possible, nous ayons tenté de nous appuyer sur des

technologies, bibliothèques logicielles et normes existantes, la tâche prit une ampleur inattendue, surtout pour une équipe de développement composée d'une seule personne.

Regardons ensemble, à vol d'oiseau, les différents opérandes de l'équation technologique. L'illustration 3.1 présente un aperçu des différents modules du dispositif et du flot de données à travers ceux-ci.

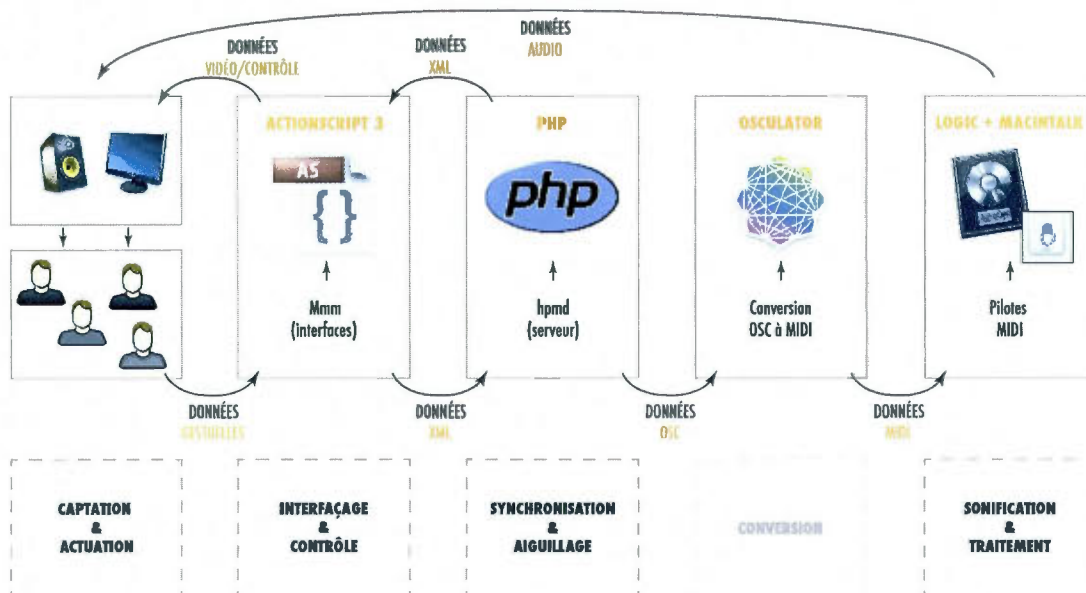


Figure 3.1 – Une vue des modules et du flot de données à travers le dispositif.

3.1.1 Module de sonification et de traitement sonore

Commençons par le module de sonification (situé à droite de l'illustration 3.1). Celui-ci est composé de plusieurs éléments travaillant de concert. En amont, l'application tierce OSCulator convertit les données de performance du format OSC vers le format MIDI afin de les rendre aisément utilisables par l'environnement audio choisi. En fait, l'utilisation d'OSCulator est facultative dans la mesure où un environnement audio supportant directement le format OSC pourrait être utilisé. Dans notre cas, comme le logiciel Logic Studio ne supporte que partiellement le format OSC, son usage s'imposait.

L'utilisation du logiciel OSCulator comme pont OSC->MIDI ne s'est pas faite sans heurt. En effet, notre utilisation a révélé des bogues que le développeur de l'application a

gement corrigés. En fait, notre aide dans l'identification et la correction des problèmes du logiciel nous a valu une licence gratuite et perpétuelle d'usage de celui-ci. Comme c'est notre habitude, nous avons partagé en ligne la procédure d'utilisation d'OSCulator comme pont OSC-MIDI²⁶ afin d'en faire profiter la communauté.

Les messages MIDI provenant d'OSCulator sont donc ainsi relayés à l'application Logic Studio de la compagnie Apple. Logic Studio est un environnement de création et d'enregistrement sonore et musical. Celui-ci est configuré pour jouer les sons et/ou instruments choisis par le métacompositeur et pour appliquer les effets rendus disponibles dans les interfaces-clients. Par exemple, comme vous pouvez le voir sur l'illustration 3.2, la basse est, en fait, un instrument virtuel joué par le synthétiseur *ES M* d'Apple alors que les sons de percussions proviennent de l'échantillonneur *Battery 4* de Native Instruments.



Figure 3.2 – Configuration de Logic Studio pour la pièce ChaosM.

²⁶ Using OSCulator as an OSC-to-MIDI bridge (<http://cote.cc/blog/using-osculator-as-an-osc-to-midi-bridge>)

Des effets, comme le *Pitch Shifter* de la piste 1, la panoramisation des pistes 2 (guitare) et 4 (synthétiseur) ou la réverbération de la piste 5 peuvent être contrôlés par les usagers via une glissière simplifiée. En fait, à ce chapitre, le contrôle est entièrement laissé au métacompositeur. C'est lui qui décide des sons qui seront joués et des effets qui pourront être utilisés (et dans quelle mesure ceux-ci le seront). Cela inclut, évidemment, tous les contrôles habituels comme l'amplitude et l'égalisation. Donc, au delà de la structure et des motifs, le métacompositeur a un contrôle très fin de la matière sonore via un outil qui lui est familier.

Remarquons aussi au passage que les usagers reçoivent dans leurs écouteurs un mixage sonore personnalisé. Les 5 paires d'écouteurs, correspondant aux canaux rouge, vert, jaune, bleu et noir sur l'illustration 3.2, reçoivent un niveau différent de chaque instrument (bus 1 à 5) afin que chaque usager puisse aisément discerner son propre instrument dans le mixage complet.

Notons au passage que, vu notre respect intégral de la norme MIDI, n'importe quelle application supportant ce protocole pourrait être substituée à Logic Studio. Il ne s'agit ici que d'une question de préférence et les métacompositeurs sont invités à utiliser l'environnement qu'ils jugent le plus adéquat pour leurs besoins.

Le module de génération sonore est aussi complété d'un synthétiseur vocal permettant à l'utilisateur de taper n'importe quelle séquence de lettres et d'en générer une version audio. Idéalement, un synthétiseur vocal de type chanté aurait été choisi. Le meilleur candidat, Flinger, a dû être abandonné car il présentait des bogues et que ceux-ci ne pouvaient être corrigés compte tenu du décès de son créateur, le Dr. Mike Macon de l'Université de l'Oregon. Un deuxième candidat, utilisant lui-aussi la synthèse vocale chantée par concaténation, est le produit Vocaloid de Yamaha. Malheureusement, celui-ci n'a pu être utilisé non plus vu l'absence de toute interface de programmation (API) permettant de le contrôler automatiquement.

Nous avons donc opté pour Macintalk, le synthétiseur vocal fourni par Apple Computer avec son système Mac OS X. Le son est synthétisé par ce synthétiseur et sauvegardé dans un fichier audio. Ensuite, lorsqu'approprié, ce son est joué par l'outil SoX qui, lui, peut être contrôlé dynamiquement via la ligne de commande. Comme le résultat n'est pas très « chantant », nous y appliquons divers effets comme un modulateur de fréquences par formant. Pour ce faire, le signal

du lecteur SoX est redirigé vers la piste 1 de Logic Studio (voir illustration 3.2) où divers effets sont appliqués et, éventuellement, contrôlés dynamiquement par l'utilisateur.

3.1.2 Serveur de synchronisation et d'aiguillage

Le serveur **hpm** a pour rôle d'héberger et d'offrir aux clients les listes (*playlists*) de métacompositions disponibles. Il a également pour rôle d'aiguiller les interfaces-clients qui se connectent vers les sessions disponibles lorsque de multiples listes sont définies. Finalement, c'est lui qui synchronise l'ajout et le retrait de notes et déclenche leur jeu.



Figure 3.3 – Logo de l'application-serveur hpm.

Un nombre illimité de listes peuvent être hébergées sur le serveur. Chaque liste contient un nombre illimité de métacompositions qui seront jouées les unes après les autres. Le serveur est responsable de cet enchaînement donc, ultimement, de la gestion du temps. Il doit donc maintenir le tempo propre à chaque section de chaque métacomposition et doit assurer la synchronisation entre les clients d'une même session. Le système a été pensé, dès sa création, pour supporter la lecture de plusieurs listes (donc, de plusieurs pièces) en même temps.

C'est aussi lui qui reçoit les requêtes d'ajout ou de retrait de notes par les clients. Il garde donc à jour une partition continuellement renouvelée de toutes les notes devant être jouées, ou non, à tout instant de la métacomposition. Finalement, c'est lui qui communique au moteur sonore les données de jeu en temps réel. Cela comprend le déclenchement et l'arrêt des notes. Cela comprend aussi la transmission des données de contrôle en temps réel qui peuvent être envoyées par le client via les glissières d'effet se trouvant, optionnellement, au bas de l'interface (voir illustration 3.5).

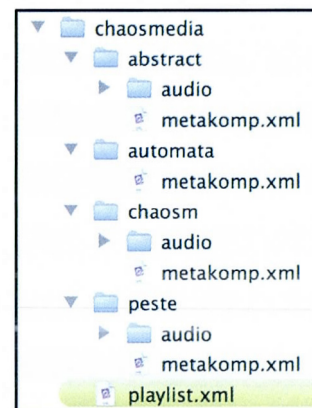


Figure 3.4 – La playlist « chaosmedia » contenant 4 métacompositions.



Figure 3.5 – Glissière permettant de contrôler la panoramisation du son.

Une des forces de l'architecture choisie, et implémentée dans le serveur, est la nature asynchrone de l'interaction. En effet, l'utilisateur n'a pas à jouer les notes en temps réel. Il n'est donc pas soumis à la difficulté de respecter la rythmique. Il programme une note et celle-ci sera jouée lors du passage de la tête de lecture. Cela facilite grandement l'usage du dispositif par les néophytes. De plus, du point de vue technique, cela libère le système des problèmes liés à la latence forcément induite par la nature réseau du dispositif. Même si les clients ne sont pas parfaitement synchronisés avec le serveur, le dispositif fonctionne très bien. Tout ajout de note arrivant au serveur moins de 10ms avant sa lecture sera exécuté. S'il arrive dans un délai plus court, la note sera simplement programmée pour la prochaine itération. Cela donne une robustesse au dispositif lui permettant de fonctionner sur des réseaux moins fiables comme les réseaux sans-fils utilisant les normes Wi-fi 802.11b ou 802.11g (notre configuration). Cela veut aussi dire que les clients n'ont pas non plus à être parfaitement synchronisés entre eux. Pour autant que, globalement, le système demeure dans une gamme raisonnable de latence d'environ 25ms, l'utilisateur ne pourra remarquer de problème. Ce 25ms correspond à une moyenne des délais de fusion sensorielle des systèmes auditifs et visuels (Lotze et al. 1998)

Pour garantir cette cible, les clients et le serveur sont indépendamment synchronisés via le protocole NTP. Celui-ci permet d'atteindre une précision inférieure à 1ms sur un réseau local (Windl et al. 2006). Cela va au-delà de ce qui nous est nécessaire et nous laisse donc amplement de latitude.

Pour des fins documentaires, terminons en mentionnant que la programmation du serveur a été réalisée dans le langage PHP (en mode ligne de commande). Elle s'est appuyée sur la

bibliothèque en code source libre Nanoserv²⁷ qui facilite la création de serveur TCP/IP et sur une variété de modules du Zend Framework²⁸. Partout où il était possible et approprié d'utiliser du code existant, nous l'avons fait. Néanmoins, environ 4000 lignes²⁹ de code ont été nécessaires pour matérialiser le serveur hpmd dans la version présentée aux fins de ce mémoire.

3.1.3 Interfaces-client

De leur côté, les interfaces-clients ont été développés dans le langage ActionScript et compilés pour s'exécuter nativement sur Mac OS X et Windows (avec le moteur d'exécution captif Adobe AIR). Le langage ActionScript a été choisi vu sa simplicité à être déployé sur différentes plateformes dont les appareils mobiles iOS, Android et BlackBerry OS. La programmation des clients a nécessité environ 5000³⁰ lignes de code.

Compte tenu des ressources financières limitées, l'application client devait pouvoir s'exécuter sur des ordinateurs portables aux capacités restreintes. En ce sens, nous avons opté pour un rendu directement sur la carte graphique à l'aide de la bibliothèque Starling³¹. Celle-ci permet de décharger le processeur de toutes les tâches liées à l'affichage. Cette décision a aussi été prise en gardant en tête les limitations des appareils mobiles sur lesquels nous souhaitons que le projet soit éventuellement déployé.



Figure 3.6 - Logo de l'application-client Mmm.

Le design logiciel-client est modulaire. Il a été optimisé, en particulier, pour que la création et l'insertion de modules d'interfaces différents puissent se faire aisément. Bien que les 3 modules actuels (Vox, Matrix et Automata) soient destinés à un usage tactile, rien n'oblige de nouveaux modules à se

²⁷ <http://nanoserv.si.kz/>

²⁸ <http://framework.zend.com/>

²⁹ Le logiciel à code source libre CLOC (<<http://cloc.sourceforge.net/>>), spécialisé dans ce genre de tâche, a été utilisé pour établir ce décompte.

³⁰ Ibid.

³¹ <http://gamua.com/starling/>

restreindre à cette modalité. D'ailleurs, nous aurions souhaité explorer davantage la nature gestuelle de l'interface (Saffer, 2008) et les possibilités offertes par les écrans tactiles multipoints mais des considérations financières et temporelles nous en ont empêché. Si les affordances perçues (Norman, 1999) du système ont été gardées à leur plus simple expression pour des raisons de nature parfois prosaïques, il n'en demeure pas moins que la simplicité de l'interface était bel et bien un objectif de départ.

Plusieurs autres fonctionnalités sont aussi restées partiellement incomplètes mais ont néanmoins été amorcées et planifiées. Par exemple, il a été prévu que le client puisse être débrayé de sa dépendance au serveur afin de pouvoir s'exécuter de façon autonome. Cela permettra, éventuellement, au client de fonctionner en mode *peer-to-peer* ou encore en mode *jouet sonore* individuel.

En somme, l'architecture, à la fois du client comme du serveur, a été réfléchi en fonction de permettre au projet de grandir. Avec humilité, nous pouvons aujourd'hui dire que cette réflexion est peut-être allée trop loin. En effet, beaucoup de travail a été investi afin de garantir la flexibilité du projet. Cet effort aurait pu être, du moins initialement, dirigé ailleurs.

Pour le public, l'essentiel du projet se résume à ce qui est visible, à savoir le dispositif physique du client. Donc, une attention particulière a été portée à celui-ci. Les équipements sont choisis et disposés en vue d'assurer cohésion visuelle et harmonie par l'usage d'une figure de répétition. La vétusté relative des équipements est mise en scène plutôt que cachée. C'est une façon pour nous de souligner que des appareils de tous les jours (comme nos écrans tactiles provenant d'une utilisation industrielle antérieure) peuvent être recyclés en dispositifs créatifs et ainsi avoir une seconde vie. Il s'agit là d'un clin d'œil à cette tradition artistique du recyclage technologique représentée par des artistes comme [The User]³² (*Symphony for Dot Matrix Printers, Silophone, etc.*).

³² <http://www.undefine.ca/en/artists/the-user/>

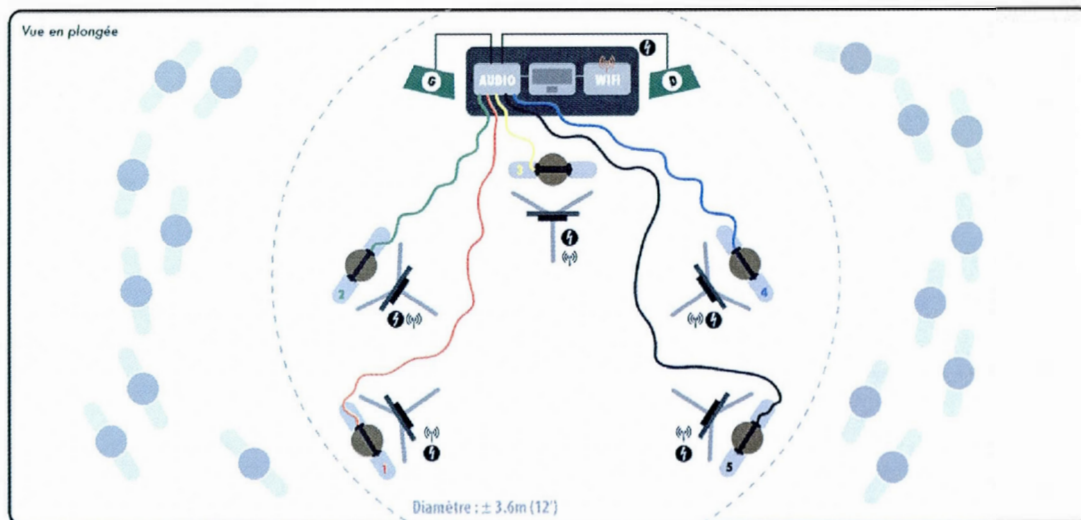


Figure 3.7 – Disposition physique prévue pour le dispositif.

L'illustration 3.7 nous montre la disposition hémicyclique dont nous avons parlé plus tôt envisagée pour favoriser la découverte par le public du fonctionnement du dispositif et l'invitant, du même coup, à participer. Au-delà de la relation entre les objets, l'intention est aussi de favoriser la relation (difficile) entre des sujets (Milevska, 2006) participants qui ne se connaissent pas nécessairement et qui sont accaparés par leur apprentissage. Le but n'est pas d'en faire une œuvre d'art relationnel (Bourriaud, 1998) mais plutôt de mettre les usagers dans une situation similaire à ce qu'expérimentent les musiciens improvisateurs.

3.2 UNE ŒUVRE EMBRYONNAIRE

Comme nous en avons déjà fait état, la paternité de l'œuvre créée par ce dispositif est probablement moins facile à établir que pour une pièce traditionnelle. La raison en est que le métacompositeur peut décider de donner peu ou beaucoup de contrôle aux participants. Il peut ne choisir que des sons et laisser les participants les manipuler à leur guise au sein d'une seule section. Il peut, par ailleurs, créer une pièce avec plusieurs sections et des motifs rythmiques et mélodiques imposés. Ce niveau de contrôle est entièrement paramétré dans la métacomposition. La métacomposition est donc la version virtuelle d'une œuvre qui devra être potentialisée par les usagers. Il s'agit de la dernière pièce du puzzle technique.

Après avoir analysé une revue des approches disponibles en notation d'œuvres numériques (Rinehart, 2004), il a été convenu d'utiliser notre propre langage de balisage défini comme un dialecte de la norme XML. La force de celle-ci est de laisser un contrôle sémantique total à son utilisateur alors qu'elle ne se préoccupe que de structure et de validation. Cette flexibilité n'était pas disponible d'autres formats considérés comme le format *Standard MIDI File* (SMF) ou le *Interactive Extensible Music Format* (iXMF). Un autre langage dérivé du XML a aussi été considéré, soit la norme MPEG-21³³. Celui-ci aurait pu être utilisé mais il est d'une telle abstraction qu'il annule en partie l'un des principaux avantages du format XML soit sa nature auto-descriptive. En conséquence, nous avons plutôt favorisé un dialecte simple permettant à quiconque de l'utiliser sans avoir à lire de lourdes spécifications techniques. Cela ouvre la porte à des contributions externes non seulement pour les métacompositions mais aussi pour les outils permettant de les créer ou d'assister leur création.

Un fichier de métacomposition est donc un simple fichier texte au format XML. On y retrouve des métadonnées comme le titre de la pièce ou son compositeur ainsi que des options globales à appliquer à toutes les sections :

```
<metakomp syntax="1.0">
  <meta>
    <name>Abstract</name>
    <date>2013-05-07</date>
    <metacomposer>Djipco</metacomposer>
  </meta>
  <options>
    <maxTotalDensity>0.75</maxTotalDensity>
  </options>
  [ les sections viennent s'insérer ici. ]
</metakomp>
```

Chaque section de la pièce possède son propre nœud XML qui définit les options qui lui sont spécifiques. On y retrouve le nom de la section, son tempo, sa signature rythmique, le nombre de mesures et le nombre de répétitions paramétrés :

³³ <http://mpeg.chiariglione.org/standards/mpeg-21>


```
<section name="Intro" tempo="200" signature="6/8" bars="4" iterations="4">
  [ Les canaux viennent s'insérer ici. ]
</section>
```

Chaque section contient elle-même des canaux. Chaque canal correspond, de façon générale, à une combinaison d'instrument et d'interface qui pourra être contrôlée par un utilisateur (certains canaux peuvent être interprétés tout en étant inaccessibles aux usagers).

On y définit le nom de l'instrument, traduit dans les langues appropriées. Notons au passage que l'interface-client est actuellement bilingue mais que des fichiers de traductions peuvent être ajoutés pour qu'elle fonctionne dans un nombre arbitraire de langues. On peut aussi y définir un message optionnel qui sera affiché à l'usager.

```
<channel number="5" interface="matrix">
  <name>
    <en>Percussions 2</en>
    <fr>Percussions 2</fr>
  </name>
  <message>
    <en>Last section before the end. Crank the reverb!</en>
    <fr>Dernière section avant la fin. Allez-y dans le tapis!</fr>
  </message>
```

On y ajoute les contrôleurs et les options souhaités. Un contrôleur donne à l'usager la possibilité de varier, en temps réel, certains paramètres musicaux (panoramisation, réverbération, modulation, etc.) :

```
<controller type="echo" min="0.25" max="0.5" snapBack="faïse" reset="true" />
<options>
  <maxSynchroDensity>0.25</maxTotalDensity>
</options>
```

Enfin, on y définit la gamme de notes à utiliser à l'aide de leur numéro MIDI et le statut par défaut des notes de la section (la partition). Ainsi, une note peut être : inutilisable (-2), utilisable mais désactivée (-1), suggérée (0), activée (1) ou forcée (2) :

```
<notes>
  <note number="46"/>
  <note number="84"/>
  <note number="82"/>
  <note number="80"/>
  <note number="78"/>
  <note number="53"/>
```

```

    <note number="45"/>
    <note number="61"/>
  </notes>
  <score>
    <note number="46" mbc="0.0.0" duration="285" velocity="100" status="1"/>
    <note number="84" mbc="0.0.0" duration="285" velocity="100" status="1"/>
    <note number="61" mbc="0.0.0" duration="285" velocity="100" status="2"/>
    <note number="78" mbc="0.1.0" duration="285" velocity="100" status="1"/>
    <note number="84" mbc="0.2.0" duration="285" velocity="100" status="1"/>
    <note number="78" mbc="0.3.0" duration="285" velocity="100" status="-2"/>
    <note number="84" mbc="0.4.0" duration="285" velocity="100" status="-2"/>
    <note number="61" mbc="0.5.0" duration="285" velocity="100" status="1"/>
    <note number="84" mbc="1.0.0" duration="285" velocity="100" status="1"/>
    <note number="78" mbc="2.3.0" duration="285" velocity="100" status="0"/>
  </score>
</channel>

```

Évidemment, chaque note possède aussi une position dans le temps (« mbc », pour *MIDI Beat Clock*), une durée et une vitesse.

Comme on peut le constater, beaucoup de flexibilité est offerte au métacompositeur. Cette flexibilité vient au prix d'une certaine complexité. La réalisation d'une seule métacomposition peut prendre plusieurs jours quand on y inclut : une structure multi-sections, des phrasés mélodiques et rythmiques, des effets paramétrables, une recherche timbrale et instrumentale, une recherche quant à l'environnement sonore (réverbération, égalisation, mixage), une proposition émotive, etc.

Ceci dit, cette complexité nous semble justifiée. La maîtrise d'un nouveau langage de description de musique interactive ne peut que supposer une courbe d'apprentissage relativement escarpée.

Par contre, cette complexité permet une richesse qui facilite la modulation de la nature des interactions et de la nature de la musique en fonction des circonstances de présentation. Cela est indispensable. Comme nous l'avons déjà dit plus haut, la capacité du système à s'adapter à divers contextes nous permettra de constamment l'améliorer.

3.3 DES ŒUVRES POTENTIALISÉES

Ultimement, au-delà du simple plaisir procuré par la manipulation du dispositif, une œuvre musicale tangible est produite. Celle-ci est le résultat d'une longue chaîne d'interactions.

Cette chaîne a commencé par la création d'un outil pleinement imprégné de l'ontologie de son créateur. Elle s'est poursuivie par l'utilisation de cet outil par un métacompositeur y appliquant une intention qui lui est propre. Cette intention s'est propagée à travers le dispositif et son interaction avec les usagers. Elle se termine, peut-être, dans l'interaction des participants entre eux et avec le public.

L'écologie du processus de production de l'œuvre la rend sensible non seulement à l'univers du métacompositeur mais aussi à une variété de facteurs nouveaux introduits par les participants (disposition musicale, goûts, rapport émotif, etc.) et par le contexte de représentation (lieu, style de présentation, public, etc.). À ce sujet, nous verrons d'ailleurs au chapitre suivant l'influence de l'environnement sur les productions sonores générées.

Ce qu'il faut comprendre ce que le participant n'est plus simplement auditeur ou même interprète de l'œuvre, il est, au minimum, arrangeur et, dans bien des cas, compositeur de l'œuvre en tout ou en partie. On pourrait sommairement comparer cela au musicien improvisateur. Cependant, il faut se souvenir que la plupart des participants ne sont pas des musiciens et qu'ils sont donc vierges de toute théorie musicale explicite. Ils y apportent leur propre conception de la musique et leurs propres intentions. Celles-ci peuvent prendre la forme d'un désir de s'amuser, de performer, de maintenir un statut ou même ce désir, assez commun, de trouver la faille du système ou de l'utiliser dans un dessein imprévu.

L'œuvre musicale produite est donc un hybride d'intentions diverses, de compétence et de naïveté. Elle incarne aussi une transformation paradigmatique fondamentale d'une musique en temps qu'objet statique vers une musique en temps que processus dynamique. Cette transformation qui s'opère déjà globalement depuis un certain temps, nous souhaitons y participer.

CHAPITRE 4 – DIFFUSION & RETOUR CRITIQUE

« *Everything should be made as simple as possible,
but not simpler.* »

– **Albert Einstein**
(cité dans Saffire, 2004)

Ce dernier chapitre propose un regard sur la diffusion passée et future de l'œuvre-dispositif ainsi qu'un retour critique sur la démarche de création en général et sur sa diffusion en particulier.

4.1 DIFFUSION

Beaucoup de chemin a été parcouru en deux ans. Ce qui n'était au départ qu'un vague concept s'est transformé, aux prix de grands efforts certes, en un dispositif capable d'émerveiller ses utilisateurs et de rendre fier son concepteur.

Notre petite maquette cartonnée s'est matérialisée et a trouvé sa place auprès de son public lors de deux événements : le *Concert pour les bourses*

Sennheiser en création sonore et nouveaux médias et l'événement *ChaosMédia 2013*. Ces deux événements ont mis à l'épreuve des facettes différentes du projet.



Figure 4.1 – Maquette préliminaire du dispositif et de sa disposition proxémique.

Le *Concert pour les bourses Sennheiser* a testé le projet dans le cadre d'une performance sur scène, devant public. Le dispositif n'ayant pas été prévu à l'origine pour ce genre de prestation, certaines faiblesses ont pu être observées. Par exemple, *a posteriori*, on se rend compte que la durée imposée (4 minutes) était trop courte pour que les participants aient le temps de découvrir l'interface et de s'approprier l'œuvre. De plus, ils étaient placés devant le stress additionnel d'être sur scène devant public. De l'aveu de certains participants qui ont réessayé le dispositif par la suite, leur présence sur scène, bien qu'excitante, a certainement nui à leur prestation. Rappelons-nous que les participants avaient peu ou pas d'expérience scénique.

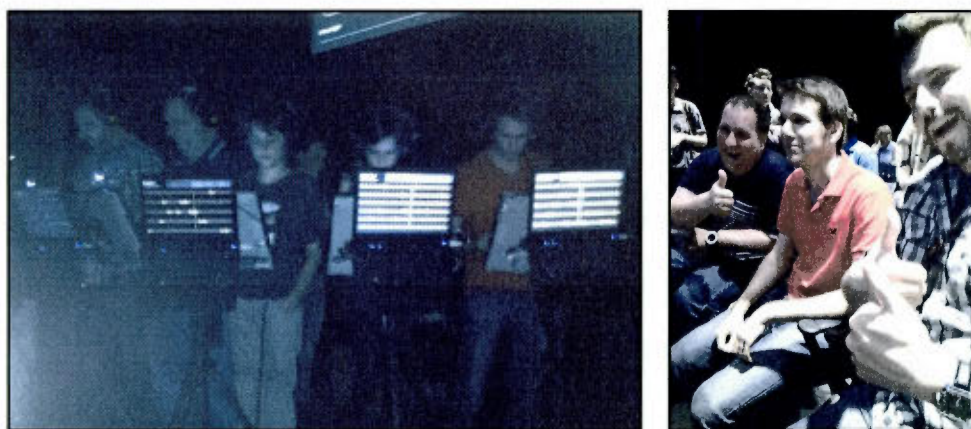


Figure 4.2 – Prestation lors du Concert pour les bourses Sennheiser. Photos par Jean-Philippe Côté et Julie-Maude Greffe, utilisées avec permissions.

En fait, les interactions anticipées entre le public et les participants n'étaient pas au rendez-vous. L'utilisateur devant concentrer toute son attention sur sa propre performance, il n'avait guère de temps à accorder au public ou même à ses partenaires musicaux. L'intérêt des participants à voir ce que les autres font est donc probablement plus limité que ce nous avons envisagé.

Ce côté quasi-introspectif nous pousse à croire que le développement d'une version pour appareil mobile en vaut la peine. Bien que les usagers semblent apprécier l'expérience de groupe, ils en retirent aussi, paradoxalement, une expérience très personnelle.

On peut imaginer qu'avec plus d'expérience dans l'utilisation du dispositif, les participants auraient été plus enclins à interagir entre eux et avec la foule. Il est cependant

difficile d'en tirer une règle car cela dépend aussi beaucoup d'aspects psychologiques propres à chacun de ceux-ci. Ce qui est nous paraît clair, par contre, c'est que l'utilisation du dispositif, par des néophytes et en mode performance, ne permettait pas d'en tirer le meilleur.

Si nous avions à redéployer le dispositif en mode « live », ce serait certainement en appui à des musiciens professionnels. Par exemple, lors d'un spectacle, pour que des membres d'une foule puissent improviser avec le groupe musical.

Ceci dit, ce concert fut l'occasion de mettre à l'épreuve notre prototype une première fois et d'en tirer des leçons pour les présentations subséquentes. Les participants nous ont rapporté avoir tiré beaucoup de plaisir de leur participation.

La seconde présentation du projet eut lieu lors de l'évènement *ChaosMédia 2013*. Celui-ci revêt, pour nous, une signification particulière. En effet, il s'agit d'un évènement que nous avons mis en place il y a 5 ans pour donner une vitrine à nos propres étudiants en multimédia. L'occasion d'y présenter une production était donc une façon d'ancrer notre crédibilité d'enseignant dans le réel tout en manifestant notre enthousiasme pour de telles créations.

La réception des étudiants et du public en général fut très bonne et l'achalandage de l'installation constant. Une cueillette informelle de commentaires s'est effectuée auprès des participants après chaque prestation. Parmi ceux-ci : beaucoup d'éloges, de l'intérêt corporatif, des désirs et suggestions concernant ce que le dispositif pourrait devenir, beaucoup de questions

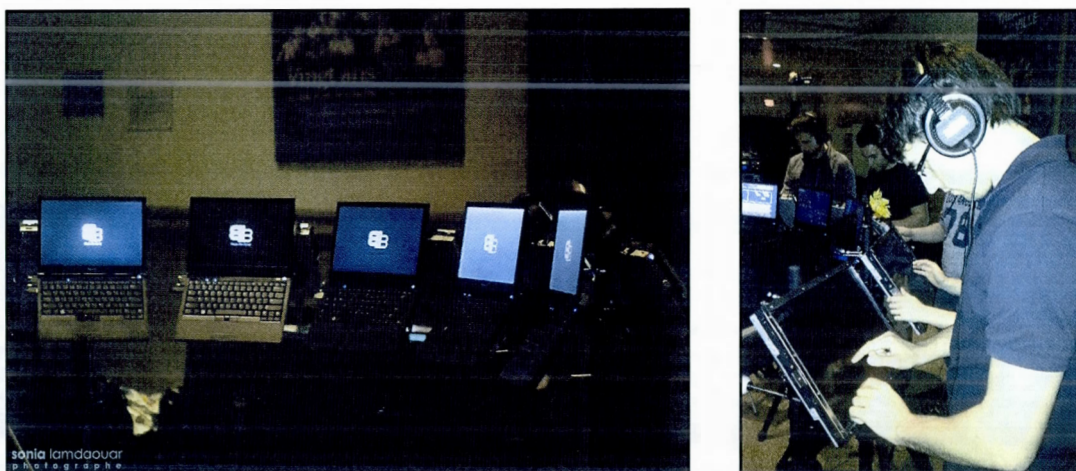


Figure 4.3 – Vues sur le dispositif tel que présenté lors de ChaosMédia 2013. Photos de Sonia Lamdaour, utilisées avec permission.

techniques sur la façon de réaliser un tel projet, de l'enthousiasme contagieux. Il ne manquait qu'une simple mise en contexte à l'intention du public pour faciliter sa compréhension du dispositif. En son absence, nous nous sommes chargé de faire celle-ci verbalement.

Une vingtaine de versions de la pièce *ChaosM* (la métacomposition créée expressément pour cet événement) ont été enregistrées lors de la soirée et envoyées aux participants. Les pièces sont disponibles sur le DVD d'accompagnement. Elles offrent un portrait de la variété possible malgré une structure (volontairement, dans ce cas-ci) assez rigide. Par exemple, les différentes versions du pont de la pièce (la section qui offrait toute la liberté au participant) révèlent assez bien cette variété. Le pont se trouve entre 2:25 et 4:00 dans les fichiers fournis.

Les efforts supplémentaires de métacomposition et de raffinement logiciel déployés après l'expérience du *Concert des bourses Sennheiser*, ont porté fruit lors de *ChaosMédia*. Le dispositif n'est certainement pas parfait mais chaque présentation permet de le raffiner un peu plus. Il est aussi assez clair que le contexte de présentation de *ChaosMédia*, à savoir sous forme d'installation participative, était beaucoup plus approprié que la prestation scénique. Le niveau sonore ambiant n'était pas idéal, en particulier pour le public qui essayait de s'imprégner de l'expérience, mais le niveau d'énergie, lui, était au rendez-vous.

Cette seconde présentation a mis en lumière le potentiel concret du projet pour un déploiement sous forme d'installation interactive. De notre côté, nous y voyons aussi un solide potentiel pour un déploiement sur appareils mobiles. Nous croyons pouvoir trouver sur cette plateforme un public enthousiaste et sensible à notre démarche artistique, tout en élargissant grandement les possibilités de rayonnement. De plus, l'appareil mobile permet à la fois un usage personnel (à la maison) comme un usage public (dans une salle de spectacle). Cela nous paraît une avenue prometteuse à exploiter.

4.2 RETOUR CRITIQUE

En rétrospective, nous notons que tout ce processus fut des plus formateur tant au niveau des compétences acquises au passage que des méthodes pour les acquérir.

Au point de vue de l'utilisation des technologies, nous en sortons encore mieux outillés. Toutes les tentatives, les culs-de-sac, les essais et les erreurs, les découvertes attendues ou fortuites ont contribué à forger notre approche heuristique de la création à laquelle s'intègre une bonne dose d'exploration et d'expérimentation technique.

Au niveau du processus de création musicale, nous avons contribué au développement d'une façon, que nous croyons novatrice, de créer de la musique. Une façon « périmétrique » ou « périphérique » de composer où les frontières timbrales, structurelles et rythmiques sont intentionnellement tracées par un premier compositeur et à l'intérieur desquelles navigueront, d'abord à tâtons puis à leur guise, les usagers néo-compositeurs. Nous jugeons donc cet objectif d'originalité, fixé dans notre projet de mémoire, comme atteint.

Au point de vue du partage des connaissances, nous avons perpétué cette tradition scientifique de l'ouverture en documentant sur Internet toute les trouvailles qui nous apparaissaient dignes de mention. Ainsi, cette recherche a déclenché la rédaction d'articles sur la résolution de problèmes logiciels³⁴, sur l'utilisation d'accords de gamme alternatifs³⁵, sur les spécificités de notre environnement audio³⁶ ou sur la justification du choix de notre plateforme logicielle³⁷. Les besoins de cette recherche ont aussi donné naissance à une bibliothèque logicielle que nous avons choisi de rendre publique gratuitement³⁸. Celle-ci est déjà utilisée dans la création d'autres projets comme, par exemple, la prochaine version du logiciel Pocket-E³⁹ pour appareils mobiles. Ainsi, au delà de la réalisation de notre propre projet, ils nous apparaissait important de redonner à une communauté de laquelle nous avons pu tirer beaucoup.

Au point de vue de la méthodologie, nous devons souligner, afin d'en tirer des leçons, la difficulté de mener de façon autonome un projet d'une telle envergure. Malgré l'utilisation de

³⁴ Dynamically modifying a TextField inside the Evil SimpleButton Class : <http://cote.cc/blog/dynamically-modifying-a-textfield-inside-the-evil-simplebutton-class>

³⁵ Alternative scale tuning in Logic Pro 9 : <http://cote.cc/blog/alternative-scale-tuning-in-logic-pro-9>

³⁶ Logic Studio 9 MIDI note numbers : <http://cote.cc/blog/logic-studio-9-midi-note-numbers>

³⁷ Using the Flash Platform in physical computing projects : <http://cote.cc/blog/using-the-flash-platform-in-physical-computing-projects>

³⁸ SoftKeyboard, An on-screen virtual keyboard for the Feathers UI framework : <http://cote.cc/projects/softkeyboard>

³⁹ <http://www.pocket-e.com>

méthodes dites « agile » (Beck et al. 2001) et un fonctionnement par itération faisant graduellement progresser le projet, on se butte rapidement à nos limites. Il est difficile d'être performant à la mesure de notre désir dans tous les aspects de la production.

Aussi, dès le moment où le projet occupe une grande partie de notre vie quotidienne, il devient difficile de prioriser les tâches avec détachement. Tout semble aussi important et il est facile de perdre beaucoup de temps à peaufiner un détail alors que ce temps aurait été mieux investi ailleurs. C'est le piège de la « séduction technologique » (O'Sullivan et Igoe, 2004) que nous connaissions pourtant bien.

En guise de conclusion à ce retour critique, il est aussi intéressant d'envisager le cadrage théorique formulé dès le projet de mémoire. Ainsi, la question cybernétique que nous avons envisagée, est revenue constamment sur le plancher. Comment trouver cet équilibre entre, à un extrême, une entropie sonore totale (ou un état de chaos inintéressant) et, à l'autre extrême, une rigidité trop grande résultant en une redondance et une prévisibilité banale ? Tout est question de dosage dans la quantité de liberté offerte au participant et dans l'arrimage de cette quantité avec la variance des participants eux-mêmes. L'expérience nous suggère donc d'adapter les métacompositions aux usagers anticipés et, surtout, d'ajouter au dispositif cette capacité d'adaptation qui lui est actuellement manquante. Ainsi, un usager insécure pourrait rester ancré dans des balises solides alors que l'utilisateur plus aventurier pourrait se libérer de ces balises et explorer davantage.

L'expérience nous dit aussi que l'intérêt du public non-participant est plus difficile à maintenir que celui du participant. Cela antagonise l'un et l'autre au sein du dispositif jusqu'à se demander s'il est pertinent de rendre l'expérience disponible à un public externe via écrans et haut-parleurs. D'une part, le participant a besoin d'une certaine période initiale d'exploration, d'essais et d'erreurs. D'autre part, le public s'intéresse davantage au résultat qu'au processus puisqu'il n'a qu'un faible accès à ce dernier. Peut-être serait-il plus approprié de retirer le public de l'équation ? Cela aurait aussi l'avantage collatéral de ne pas « mettre en scène » le participant et de le laisser à son exploration. Une autre avenue serait de mieux communiquer au public la

nature des interactions en cours pour qu'il en comprenne mieux la portée. Ces pistes seront à explorer.

Un autre aspect qui avait été identifié dans le projet de maîtrise, était celui de la musique elle-même. Comme prévu, nous avons fait usage d'un ensemble de techniques musicales visant à faciliter la cohésion du résultat. Or, étonnamment, les usagers n'en ont fait que peu de mention dans nos échanges informels avec eux. Peut-être étaient-ils trop préoccupés par la maîtrise du processus créatif lui-même? Il sera intéressant, à l'avenir, de surveiller les utilisateurs récurrents et de mesurer s'il y a, éventuellement, un déplacement du centre d'intérêt du processus vers le résultat ou si, au contraire, c'est toujours le processus qui primera.

La même logique s'applique à la simplicité de l'interface. Pour l'utilisateur débutant, elle ne doit pas être une source supplémentaire de confusion. Par contre, suite à un usage répété, sera-t-elle jugée comme trop élémentaire? Nous croyons que oui et c'est pourquoi nous favoriserons une interface multicouches dont la profondeur se révèle au fil de l'usage répété.

CONCLUSION

*« Quelque soit ce que nous appelons réalité,
cela ne nous est révélé qu'à travers
une construction active
à laquelle nous participons. »*

– Ilya Prigogine

(cité dans Tiry, 2002)

Nous avons démontré, par notre recherche-crédation, qu'il est bel et bien possible de permettre à un groupe de néophytes de manipuler et/ou créer une pièce de musique populaire originale et d'avoir du plaisir en le faisant. Ce plaisir était manifeste dans les commentaires reçus et dans l'usage répété du dispositif lors de sa présentation à l'événement *ChaosMédia*.

Nous avons aussi démontré que la tâche est ardue, en particulier quand vient le temps de s'ajuster à un usager aux goûts, compétences et désirs très variables.

Les premiers essais du dispositif indiquent que l'utilisateur a besoin de temps pour l'approprier et que son utilisation, à froid et en mode performance, n'est pas optimal. Que ce soit en mode performance ou installation, il nous apparaît impératif de mettre en place un mécanisme permettant d'en savoir un peu plus sur le participant afin d'ajuster l'interface en conséquence. L'ajout d'une simple micro-évaluation d'une ou deux questions avant de démarrer, pourrait aider. Celle-ci déclencherait, ou non, la disponibilité de couches additionnelles de fonctionnalités dans l'interface.

En ce qui concerne la suite des choses, à l'analyse des résultats jusqu'à maintenant, la piste la plus fertile nous semble celle du déploiement sur appareils mobiles. Un tel déploiement offrirait plusieurs avantages. Tout d'abord, la limite de temps implicitement imposée par une présentation publique (installation ou performance) n'existerait plus. La métacomposition

pourrait donc prendre tout le temps nécessaire à son expansion et à la prise en charge de l'utilisateur. De plus, dans un contexte où l'utilisateur doit préalablement s'enregistrer, il nous serait possible de mieux évaluer son profil pour adapter l'interface à ses capacités réelles. En spectacle, il nous serait ensuite possible de n'autoriser à participer que ceux qui se sont déjà enregistrés. Cela validerait 1) que l'utilisateur a une connaissance minimale du fonctionnement du dispositif et 2) qu'il connaît et est intéressé par le style de musique proposé. De plus, l'utilisation de l'appareil mobile n'impose aucune limite quant au nombre de participants. Comme nous l'avons montré, le serveur est déjà prêt à accueillir plusieurs séances simultanées. Cela permettrait donc un plus grand rayonnement au projet. En spectacle, cela signifierait que des dizaines, voire plus, de personnes pourraient participer en même temps dans des métacompositions qui intégreraient des nuages sonores produits par le foule.

Ceci dit, il ne faut pas oublier notre intention de départ qui est de rendre accessible la création musicale. Il serait inopportun de miner nos propres efforts visant à rendre l'expérience simple et agréable en encombrant le processus. Il faudra donc trouver un point d'équilibre entre tous ces éléments.

En somme, le travail fait jusqu'à maintenant n'est que le point de départ d'une aventure qui commence à peine.

Bien que l'aventure ne fasse que commencer, elle a néanmoins imposé un long et ardu cheminement préalable. Si nous pouvons tirer une observation critique de celui-ci, c'est la difficulté de réaliser un tel projet en solitaire. Dans un contexte de *média expérimental*, la recherche, l'expérimentation et la réalisation d'une œuvre sont déjà, en soi, des tâches imposantes. Quand on y ajoute une couche additionnelle d'interactivité, la tâche devient titanesque. La simple réalisation d'une œuvre n'est plus suffisante. Dans notre cas, il a fallu, tout d'abord, inventer et créer un outil. Ensuite, on a dû apprendre à l'utiliser. Enfin, nous avons dû nous en servir pour produire une œuvre significative. Tout cela en présumant implicitement que nous soyons qualifié dans tous les domaines concernés (programmation, design, composition musicale,

électronique, etc.) puisque le recours à une aide extérieure à ce chapitre doit généralement se faire en sacrifiant le budget nécessaire à l'achat d'équipements spécialisés (ou vice versa).

Peut-être notre ambition ou notre naïveté est-elle à mettre en cause ? Après tout, nous sommes les seuls responsables de l'ampleur du projet. Ceci dit, un projet digne d'une maîtrise nous paraissait requérir une certaine envergure. Or, en solo, le travail nécessaire à l'atteinte de cette envergure est décuplé.

Malgré des découragements, principalement liés à la lenteur de notre progression, le long cheminement qu'a imposé cette recherche-crédation nous a profondément transformé.

Ce long processus, a réanimé en nous la flamme créatrice qu'un séjour prolongé en entreprise avait tranquillement étouffée. Tellement que nous en sommes devenus contagieux. En effet, un groupe de professeurs (dont nous faisons partie) s'est formé autour d'un désir commun de création et celui-ci est déjà en mode remue-méninges. Quel bonheur ce sera que de conjuguer des projets au pluriel en multipliant des compétences plutôt qu'en divisant des aspirations. Nos développements seront à suivre dans les prochains mois. En surplus de notre plaisir personnel, nous espérons ainsi, auprès de nos étudiants, incarner l'approche de Plutarque en éducation pour qui l'esprit n'est pas un vase à remplir mais plutôt un foyer à embraser.

Finalement, nous avons acquis une compétence technique redoutable qui sera des plus utile dans notre propre pratique d'enseignement et de création. Nous adhérons (encore plus maintenant qu'auparavant) à une méthodologie où la production n'est pas une activité subordonnée à la conception. Production et conception sont des facettes indissociables d'une seule activité qu'il convient d'appeler tout simplement : création.

Pour nous, la création est donc un processus itératif, heuristique et infini (dans le sens de *sans fin*) visant à mettre au jour des possibilités latentes. En conséquence, sans une maîtrise minimale des outils nous permettant d'ausculter et de façonner le réel (ou une curiosité à acquérir celle-ci), il devient difficile de prendre la pleine mesure des objets que nous souhaitons transformer. Il faut toucher ces objets pour qu'ils nous touchent et qu'ainsi nous puissions toucher autrui.

POSTFACE

« *L'énigme tient en ceci que mon corps est
à la fois voyant et visible.* »

– **Maurice Merleau-Ponty**

(cité dans Vinciguerra et Bourlez, 2010)

En terminant, nous tenons à préciser que bien que nous nous soyons pliés aux usages recommandés par le *Guide de présentation des mémoires et thèses* (Bouthat, 1993) pour la rédaction de ce texte, l'emploi du « nous » dit *de politesse* nous apparaît quelque peu anachronique et, à certains égards, inapproprié. Cette recommandation d'usage entre aussi partiellement en conflit avec le dernier paragraphe de la section A du *Guide pour les types de mémoire en communication* (Comité de la maîtrise en communication, 2008).

C'est donc avec un malaise constant que le *nous* a été employé. En effet, dans le contexte d'une recherche-**création** où ladite création, réalisée de façon individuelle, est auto-analysée dans son processus comme dans son résultat, il nous apparaît irréaliste de présumer de ce détachement que semble impliquer l'usage du premier temps du pluriel. Bien que nous ayons fait un effort en ce sens, cela relève d'un positivisme qui, à notre avis, n'est pas très utile à notre champs d'étude et, surtout, contraire à notre approche épistémologique. En somme, il nous semble illusoire de demander à un créateur de parler de sa création avec le détachement de la méthode dite *scientifique* (en admettant qu'une telle chose existe bel et bien).

Il nous paraissait important de clarifier cet aspect qui, du point de vue ontologique, mine la cohérence interne de ce document.

J'ai dit.

RÉFÉRENCES MÉDIAGRAPHIQUES

- Adorno, Theodor W. 1941. « On popular music ». *Studies in Philosophy and Social Science*, New York: Institute of Social Research, IX, p. 17-48.
- Adorno, Theodor W. 1948. *Philosophie de la nouvelle musique*. Volume 42 de la collection Tel, Paris : Éditions Gallimard, 222 p.
- Beck, Kent et al. 2001. *Manifeste pour le développement Agile de logiciels*. En ligne. <<http://agilemanifesto.org/iso/fr/>>. Consulté le 10 juin 2013.
- Bengler, Ben. *Polymetros, A collaborative interactive musical experience*. En ligne. <http://www.benbengler.com/developments_polymetros.html>. Consulté le 29 mai 2013.
- Bennett, Andy. 2001. *Cultures of Popular Music*. Buckingham : Open University Press, 31 p.
- Bent, Ian et William Drabkin. 1987. *Analysis : The Norton/Grove Handbooks in Music*. Londres : Macmillan Press, 192 p.
- Boden, Margaret et al. 1995. « Creativity and unpredictability ». *Stanford Humanities Review*, volume 4, numéro 2, 1995, pp. 123-139.
- Bourriaud, Nicolas. 1998. *Esthétique relationnelle*. Dijon : Presses du Réel, 122 p.
- Bouthat, Chantal et Université du Québec à Montréal. 1993. *Guide de présentation des mémoires et thèses*. Montréal : Université du Québec à Montréal, 110 p.
- Burton, Anthony R. et Tanya Vladimirova. 1999. « Generation of Musical Sequences with Genetic Techniques », *Computer Music Journal*, volume 23, numéro 4, Cambridge: MIT Press, p. 59-73.
- Coppey, Nicole. 2011. « Corps, voix et instrument : la pédagogie de Carl Orff ». *La revue musicale Suisse*, septembre 2011 page 15.
- Cumming, Naomi. 1997. « The Horrors of Identification: Reich's Different Trains » *Perspectives of New Music*, 35, no. I (hiver).
- Davy, S. 1975. Eno : Non-musician on Non-Art. Beetle. Disponible en-ligne. <http://music.hyperreal.org/artists/brian_eno/interviews/island73.html>. Consulté le 12 juin 2013.

- Dunn, David. 1992. « A History of Electronic Music Pioneers », paru dans le catalogue de l'exposition *Eigenwelt der Apparatewelt: Pioneers of Electronic Art* tenue à Linz en Autriche.
- Duchamp, Marcel. 1957. « The Creative Act », *Session on the Creative Act, Convention of the American Federation of Arts*. Houston, Texas.
- Eno, Brian. *An Illustrated Talk*. Conférence présentée dans le cadre du *Calgary's Festival of the Arts*, Jack Singer Concert Hall, Calgary, Canada, 6 janvier 2011.
- Flinger. Logiciel en ligne. Dr. Mike W. Macon, University of Oregon. <http://www.cslu.ogi.edu/tts/flinger/>. Consulté le 30 mai 2013.
- Fulghum, Robert. 2011. *Maybe (Maybe Not)*. New York : Random House Digital, 157 p.
- Frith, Simon. 1998. *Performing Rites: On the Value of Popular Music*. Harvard : Harvard University Press, 352 p.
- Hall, Edward T. 1992 (Édition originale : 1966). *The Hidden Dimension*. New York : Anchor Books, 240 p.
- IASIG (The Interactive Audio Special Interest Group). 2008. *Interactive XMF: File Format Specification*. Los Angeles : The MIDI Manufacturers Association. 59 p.
- Kiousis, Spiro. 2002. « Interactivity: a concept explication ». *New Media & Society*, volume 4, numéro 3 (septembre), p. 355-383.
- Maturana, Humberto et Francisco Varela. 1980 [1^{ère} édition, 1973]. « Autopoiesis and Cognition: the Realization of the Living ». *Boston Studies in the Philosophy of Science*, volume 42. Dordrecht : D. Reidel Publishing Company, 141 p.
- McLuhan, Marshall. 1964. *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York : McGraw-Hill, 318 p.
- MIDI Manufacturers Association. 2001. V. 96.1. *The Complete MIDI 1.0 Detailed Specification*. En ligne. <<http://www.midi.org/techspecs/midispec.php>>. Consulté le 3 juin 2013.
- Milevska, Suzanna. 2006. *Participatory Art: A Paradigm Shift from Objects to Subjects*. En ligne. <http://www.springerlin.at/dyn/heft_text.php?textid=1761&clang=en>. Consulté le 10 juin 2013.
- Moles, Abraham. 1970. « Art et ordinateur ». In : *Communication et langages*, numéro 7, p. 24 à 33.
- Moles, Abraham. 1972. *Théorie de l'information et perception esthétique*, Paris : Éditions Gallimard, p. 93.
- Muscutt, Keith et David Cope. 2007. « Composing with algorithms : An interview with David Cope », *Computer Music Journal*, volume 31, numéro 3 (automne), p. 10-22.

- Nanoserv. Bibliothèque logicielle disponible en ligne. <<http://nanoserv.si.kz/>>. Consulté le 3 juin 2013.
- Nettl, Bruno. 1977. « On the Questions of Universals », *The world of music*, vol. XIX, p. 2-7.
- Norman, Donald. 1988. *The Psychology of Everyday Things*. New York : Basic Books. 272 p.
- Norman, Donald. 1999. « Affordance, Conventions and Design ». In *Interactions Magazine*, vol. 6, numéro 3 (Mai/juin 1999). New York : Association for Computing Machinery. pp. 38-42.
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques, Directorate for Science, Technology and Industry, Committee for Information, Computer and Communication Policy, Working Party on the Information Economy. 2007. *Participative web : user-created content*. En ligne. <<http://www.oecd.org/internet/ieconomy/38393115.pdf>>. Consulté le 26 février, 2013.
- Organisation internationale de normalisation. 2002. *MPEG-21 Overview, Coding of moving pictures and audio*. En ligne. <<http://mpeg.chiariglione.org/sites/default/files/files/standards/docs/w5231.zip>>. Consulté le 17 juin 2013.
- OSCulator. Logiciel disponible en ligne. Camille Troillard et Wildora. <<http://www.osculator.net/>>. Consulté le 30 mai 2013.
- O'Shea, Chris et Silent Studios. 2009. *Youth Music Box*. En ligne. <<http://www.chrisoshea.org/youth-music-box>>. Consulté le 29 mai 2013.
- O'Sullivan, Dan et Tom Igoe. 2004. *Physical Computing, Sensing and Controlling the Physical World with Computers*, Thomson, p. XXVIII.
- Padilla, Alfonso. 1998. « Les universaux en musique et la définition de la musique ». In *Les Universaux en musique: Actes du quatrième Congrès international sur la signification musicale, sous la dir. De Costin Mioreanu et Xavier Hascher*, p. 219-230. Paris : Publications de la Sorbonne.
- Palmer, Tony et Rudolf Hegen. 1995. *O, Fortuna! - Carl Orff*. Film couleur avec séquences en noir et blanc, 70 min.
- Plutarque (Traduction de Robin Waterfield). 1992. *Essays by Plutarch*. Londres et New York : Penguin Classics.
- Pêcheur, Hélène. 2012. « Apprendre la musique autrement ». Reportage lors des *Rencontres internationales de l'association Carl Orff France*, Vitry sur Seine, 2m33.
- Queen Mary University, Centre for Digital Music, Interactional Sound and Music Group. *Polymetros*. En ligne. <<http://isam.eecs.qmul.ac.uk/projects/polymetros/polymetros.html>>. Consulté le 29 mai 2013.

- Rinehart, Richard. 2004. « A System of Formal Notation for Scoring Works of Digital and Variable Media Art ». *Annual Meeting of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works*, Portland, Oregon.
- Saffer, Dan. 2008. *Designing Gestural Interfaces*. Sebastopol : O'Reilly Media, 247 p.
- Safire, William. 2004. *No Uncertain Terms: More Writing from the Popular "On Language" Column in The New York Times Magazine*. New York : Simon & Schuster, 384 p.
- Scelta, Gabriella F. *The History and Evolution of the Musical Symbol*. En ligne. <<http://www.thisisgabes.com/images/stories/docs/musicsymbol.pdf>>. Consulté le 17 juin 2013.
- Schulberg, David. 1999. « Chaos theory and Creativity ». In *Encyclopedia of creativity*. San Diego : Academic Press.
- Schütze, Paul. 1995. « Strategies for Making Sense ». *The Wire Magazine*. Volume 139. Disponible en ligne. <http://music.hyperreal.org/artists/brian_eno/interviews/wire95.html>. Consulté le 12 juin 2013.
- Shannon, Claude E. et Warren Weaver. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana : University of Illinois Press, 1949, 125 p.
- Shuker, Roy. 2001. *Understanding Popular Music*, 2nd Edition. London : Routledge, 286 p.
- Sohn, Dongyoung. 2011. « Anatomy of interaction experience : Distinguishing sensory, semantic, and behavioral dimensions of interactivity ». *New Media & Society*, volume 13, numéro 8 (décembre), p. 1320-1335.
- SoX, Sound Exchange. Logiciel disponible en ligne. <<http://sox.sourceforge.net/>>. Consulté le 30
- Tiry, Gérard. 2002. *Approches du réel*. Paris : Éditions L'Harmattan, 142 p.
- Turner, Jonathan H. 1988. *A Theory of Social Interaction*. Stanford : Stanford University Press, 225 p.
- Universitat Pompeu Fabra, Music Technology Group. *Reactable*. En ligne. <<http://mtg.upf.edu/project/reactable>>. Consulté le 29 mai 2013.
- Van Baest, Arjan et Hans van Driel, *The Semiotics of C.S. Peirce Applied to Music, A Matter of Belief*, Tilburg University Press, 1995.
- Vinciguerra, Lorenzo et Fabrice Bourlez. 2010. *L'Oeil et l'Esprit: Maurice Merleau-Ponty entre art et philosophie*. Reims : EPURE, Editions et presses universitaires de Reims, 107 p.
- Vocaloid. 2004-2013. V. 3.0. Logiciel disponible sur cédérom. Hamamatsu, Shizuoka : Yamaha Corporation. Consulté le 30 mai 2013.
- Windle, Ulrich, David Walton, Marc Martinec et Dale Worley. 2006. *The NTP FAQ and HOWTO, Understanding and using the Network Time Protocol (A first try on a non-*

technical Mini-HOWTO and FAQ on NTP). En ligne. <<http://www.ntp.org/ntpfaq/>>. Consulté le 3 juin 2013.

Winkler, Todd. 1998. *Composing Interactive Music: Techniques and ideas using Max*. Cambridge : MIT Press, 364 p.

Zend Framework 2. 2010-2013. Bibliothèque logicielle disponible en ligne. Zend Corporation. <<http://framework.zend.com/>>. Consulté le 3 juin 2013.