



L'espace du geste-son,
vers une nouvelle pratique performative

par

Barah Héon-Morissette

Faculté de musique

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures et postdoctorales
en vue de l'obtention du grade de Docteur en Composition (D.Mus.)

mai 2016

© Barah Héon-Morissette, 2016

Université de Montréal
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Cette thèse intitulée :
L'espace du geste-son,
vers une nouvelle pratique performative

présentée par :
Barah Héon-Morissette

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Robert Normandeau,	président-rapporteur
Jean Piché,	directeur de recherche
Caroline Traube,	codirectrice de recherche
Nicolas Bernier,	membre du jury
D. Andrew Stewart,	examineur externe
Line Grenier,	représentante du doyen de la FESP

Thèse acceptée le : 25 mai 2016

RÉSUMÉ

Cette thèse en recherche-crédation est une réflexion sur l'espace du geste-son. La démarche artistique de l'auteure, reposant sur six éléments : le corps, le son, le geste, l'image vidéo, l'espace physique et l'espace technologique, a été intégrée dans la conception d'un système de captation de mouvement en vision par ordinateur, le SICMAP (Système Interactif de Captation du Mouvement en Art Performatif). Cette approche propose une nouvelle pratique performative hybride.

Dans un premier temps, l'auteure situe sa démarche artistique en s'appuyant sur les trois piliers de la méthodologie transdisciplinaire : les niveaux de Réalité et de perception (le corps et l'espace-matière), la logique du tiers inclus (l'espace du geste-son) et la complexité (éléments du processus de création). Ces concepts transdisciplinaires sont ensuite mis en relation à travers l'analyse d'œuvres arborant un élément commun à la démarche de l'auteure, soit le corps au centre d'un univers sensoriel.

L'auteure met ensuite en lumière des éléments relatifs à la pratique scénique suscitée par cette démarche artistique innovante à travers le corps expressif. Le parcours du performeur-crédateur, menant à la conception du SICMAP, est ensuite exposé en passant par une réflexion sur l'« instrument rêvé » et la réalisation de deux interfaces gestuelles préparatoires. Sous-entendant une nouvelle gestuelle dans un contexte d'interface sans retour haptique, la typologie du geste instrumental est revisitée dans une approche correspondant au nouveau paradigme de l'espace du geste-son.

En réponse à ces recherches, les détails de la mise en œuvre du SICMAP sont ensuite présentés sous l'angle de l'espace technologique et de l'application de l'espace du geste-son. Puis, les compositions réalisées lors du développement du SICMAP sont décrites d'un point de vue artistique et poétique à travers les éléments fondateurs du processus de création de l'auteure. La conclusion résume les objectifs de cette recherche-crédation ainsi que les contributions de cette nouvelle pratique performative hybride.

Mots-clés : art performatif, multimédia, système de captation du mouvement, geste-son, espace, vision par ordinateur, transdisciplinarité, SICMAP, interface gestuelle, danse.

ABSTRACT

This research-creation thesis is a reflection on the gesture-sound space. The author's artistic research, based on six elements : body, sound, gesture, video, physical space, and technological space, was integrated in the conception of a motion capture system based on computer vision, the SICMAP (*Système Interactif de Captation du Mouvement en Art Performatif* – Interactive Motion Capture System For Performative Arts). This approach proposes a new performative hybrid practice.

In the first part, the author situates her artistic practice supported by the three pillars of transdisciplinary research methodology : the levels of Reality and perception (the body and space as matter), the logic of the included middle (gesture-sound space) and the complexity (elements of the creative process). These transdisciplinary concepts are juxtaposed through the analysis of works bearing a common element to the author's artistic practice, the body at the center of a sensorial universe.

The author then puts forth elements relative to scenic practice arisen by this innovative artistic practice through the expressive body. The path taken by the performer-creator, leading to the conception of the SICMAP, is then explained through a reflection on the “dream instrument” and the realization of two preparatory gestural interfaces. Implying a new gestural in the context of a non-haptic interface that of the free-body gesture, the topology of the instrumental gesture is revisited in response to a new paradigm of the gesture-sound space.

In reply to this research, the details of the SICMAP are then presented from the angle of the technological space and then applied to the gesture-sound space. The compositions realized during the development of SICMAP are then presented. These works are discussed from an artistic and poietic point of view through the founding elements of the author's creative process. The conclusion summarises the objectives of this research-creation as well as the contributions of this new performative hybrid practice.

Keywords : performing art, multimedia, motion capture system, gesture-sound, space, computer vision, transdisciplinarity, SICMAP, gestural interface, dance.

Table des matières

Résumé	iii
Abstract	iv
Table des matières	v
Liste des figures	ix
Liste des tableaux	xi
Liste des sigles et abréviations	xii
Remerciements	xiv
Avant-propos	xv
Introduction : D'un geste à l'autre, un parcours	1
1 Entre, à travers et au-delà	4
1.1 Les disciplines	5
1.2 De la disciplinarité à la transdisciplinarité	9
1.3 Concepts transdisciplinaires	12
1.3.1 Niveaux de Réalité et de perception	13
1.3.2 Logique du tiers inclus	14
1.3.3 Complexité	16
1.3.4 Attitude transdisciplinaire	17
1.4 Définition d'une démarche artistique transdisciplinaire	19
1.4.1 Le corps comme vecteur	19
1.4.2 <i>Zone intermédiaire</i>	21
1.4.3 <i>Variations V</i> , John Cage et Merce Cunningham	23
1.4.4 <i>Time & Money</i> , Pierre Jodlowski	25
1.4.5 <i>Light Music</i> , Thierry De Mey	26
1.4.6 <i>Aphasia</i> , Mark Applebaum	28
1.5 Conclusion	30

2	À travers l’art performatif	31
2.1	Le corps expressif : entre art performance et art performatif	32
2.1.1	La présence	35
2.1.2	Le mouvement	37
2.1.3	La posture et le regard	39
2.2	Conclusion	42
3	Le corps et l’espace technologique	43
3.1	Choisir son instrument	44
3.2	De l’instrument acoustique à l’interface gestuelle	46
3.2.1	Critères d’évaluation des interfaces gestuelles	47
3.2.2	Évaluation des interfaces gestuelles	50
3.3	L’instrument rêvé	52
3.3.1	Valorisation de la pratique	52
3.3.2	Conception de l’instrument rêvé	53
3.4	Techniques d’analyse et traitement de l’image	54
3.5	Interface n°1 : ISH - Interactive System for Hands	57
3.5.1	Conception du ISH	58
3.5.2	Le traitement du son et de l’image	61
3.5.3	Analyse du développement	62
3.6	Interface n°2 : <i>Sol sensible</i>	63
3.7	Conclusion	65
4	Entre les gestes, le son et l’espace	66
4.1	Contexte du SICMAP	67
4.1.1	Outil, instrument et interface	67
4.1.2	Chaîne instrumentale et énergétique	70
4.1.3	Instrument de musique virtuel	71
4.2	Le geste	72
4.2.1	Définition générale	73
4.2.2	Geste à nu	73

4.2.3	Typologie du geste instrumental	75
4.2.4	Geste artistique	78
4.2.5	Corporéité	79
4.2.6	Expressivité et <i>mapping</i>	80
4.3	Conclusion	81
5	SICMAP	82
5.1	Interface n°3 : Le SICMAP	82
5.1.1	Kinect Kreative Interface - conception	83
5.1.2	Kinect Kreative Interface - fonctionnement	85
5.1.3	Dispositif technologique	86
5.1.4	Module sonore	87
5.1.5	Module d'image vidéo	88
5.2	L'espace du geste-son	89
5.3	Typologie du geste instrumental appliquée au SICMAP	93
5.3.1	<i>Mapping</i> de l'espace du geste-son	93
5.4	Conclusion	95
6	Composer l'espace du geste-son	96
6.1	<i>Morphose</i>	96
6.2	<i>Morphème lié</i>	99
6.3	<i>Opacité et transparence</i>	105
6.4	<i>Lancer / Flotter</i>	110
6.5	<i>De l'infini à l'intérieur</i>	114
6.6	Conclusion	119
	Conclusion : D'un geste, l'ouverture d'un parcours	120
	Bibliographie	123

Annexes	132
A Documents audiovisuels	133
B Articles et document	134
B.1 Article 1 : Circuit 2012	135
B.2 Document 1 : un projet kinKI	145
B.3 Article 2 : JIM 2012	159
B.4 Article 3 : CIM 2014	165
B.5 Article 3 : NIME 2016	169

Liste des figures

1.1	Classification hiérarchisée des disciplines scientifiques d'Auguste Comte. . .	5
1.2	Classification hiérarchisée des domaines artistiques selon Ricciotto Canudo.	7
1.3	Représentation schématique des frontières perméables.	8
1.4	Les trois piliers de la méthodologie de recherche transdisciplinaire.	13
1.5	La logique du tiers inclus de Stéphane Lupasco.	15
1.6	L'espace du geste-son selon la logique du tiers inclus.	16
1.7	Représentation schématique des éléments de ma démarche artistique. . . .	20
1.8	Performance <i>Zone intermédiaire</i> , Jarnac, France, 1999.	21
2.1	Acte performatif, performance de déambulation. ORANGE 2015, La Pocatière, Québec ; Crédit photo : Mariane Stratis et Caroline Boileau.	34
2.2	Fonction tonique et regard lointain.	40
2.3	Projection du regard prolongeant un geste dans l'espace.	41
3.1	Kinect, périphérique pour la console de jeux vidéo Xbox 360 de Microsoft.	57
3.2	ISH - Interactive System for Hands.	58
3.3	Caméra du PS3.	59
3.4	Fenêtre de visualisation avec l'objet <i>foo</i>	61
3.5	<i>Sol sensible</i> de 2' x 2' à quatre capteurs dans leur enveloppe.	64
4.1	Représentation de la chaîne instrumentale de Claude Cadoz.	70
4.2	Représentation de la chaîne énergétique du SICMAP.	71
4.3	Espace technologique du SICMAP, matière virtuelle.	72
5.1	Interface-utilisateur kinKI en version 2D.	84
5.2	Représentation de l'espace en quatre plans de kinKI en version 3D.	84
5.3	Représentation de l'effet de présence dans l'espace technologique.	90
5.4	Représentation du corps virtuel, membre caché.	91
5.5	Représentation du corps virtuel, membres en appui au sol.	92
6.1	Extrait de la vidéo performative de l'œuvre <i>Morphème lié</i>	101

6.2	Extrait de la vidéo performative de l'œuvre <i>Morphème lié</i> , mots en noir.	102
6.3	Configuration manuelle associée aux mots « horizon » et « ligne ».	102
6.4	Premier système de lecture d'un fichier son de <i>Morphème lié</i>	103
6.5	Deuxième système de lecture d'un fichier son de <i>Morphème lié</i>	104
6.6	<i>Opacité et transparence</i> en performance, représentation de la scénographie.	106
6.7	<i>Mapping</i> vidéo de l'œuvre <i>Opacité et transparence</i>	107
6.8	Système de lecture des fichiers sons de l'œuvre <i>Opacité et transparence</i>	108
6.9	Note de programme de <i>Lancer / Flotter</i>	110
6.10	Image vidéo originale et image vidéo traitée en négatif.	111
6.11	Résultats de la vidéo traitée en mode d'opposition.	112
6.12	Module de contrôle des paramètres sonores dans le programme Max.	113
6.13	<i>De l'infini à l'intérieur</i> , image vidéo.	115
6.14	<i>De l'infini à l'intérieur</i> en performance, projection de l'image vidéo.	117
6.15	Instrument de synthèse sonore de l'œuvre <i>De l'infini à l'intérieur</i>	118

Liste des tableaux

3.1 Comparatif des interfaces gestuelles.	50
---	----

Liste des sigles et abréviations

CIRET :	Centre International des Recherches et Études Interdisciplinaires
CIRMMT :	Centre interdisciplinaire de recherche en musique, médias et technologies
FESP :	Faculté des études supérieures et postdoctorales
FPS :	Frames per second
FQRSC :	Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture
FSR :	Force Sensing Resistor
iACT :	institut Arts Cultures et Technologies
IRCAM :	Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique
ISH :	Interactive System for Hands
KinKI :	Kinect Kreative Interface
LSQ :	Langage signé québécois
OICRM :	Observatoire interdisciplinaire de création et de recherche en musique
OSC :	Open Sound Control
PS3 :	Play Station 3
SICMAP :	Système Interactif de Captation du Mouvement en Art Performatif
USB :	Universal Serial Bus

À Michelle Héon et Gilles Morissette

Remerciements

Je tiens à remercier : mes directeurs de recherche Professeure Caroline Traube et Professeur Jean Piché pour leur soutien ; mes collègues de l'institut Arts Cultures et Technologies (iACT) pour les nombreux échanges, tout particulièrement Patrick Saint-Denis pour l'aide au développement ; Thierry De Mey, Jean Geoffroy et Christophe Lebreton pour leur générosité et les images inédites de *Light Music*.

Il me faut aussi souligner l'importance des organismes qui m'ont soutenue pendant ce parcours : Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC), Faculté des études supérieures et postdoctorales (FESP), Observatoire interdisciplinaire de création et de recherche en musique (OICRM), Centre interdisciplinaire de recherche en musique, médias et technologies (CIRMMT), Conseil des arts de Montréal (CAM), Conseil des arts et des lettres du Québec (CALQ) et Conseil des arts du Canada (CAC).

De manière plus personnelle, je remercie : mes parents pour leur soutien et les passionnants échanges artistiques ; Sylvie Tourangeau pour ses conseils énoncés avec justesse ; Louise Campbell et MariEve Lauzon, co-fondatrices d'In Extensio ; Geneviève Gignac et Julie Delisle pour la révision de textes.

Avant-propos

La recherche théorique tentera de répondre aux questions posées par l'expérience artistique. En revanche, la pratique tentera d'en vérifier les réponses ; il s'agit d'atteindre un équilibre entre la théorie et la pratique.

Pour le praticien, la relation avec la théorie doit apporter des explications à la pratique sans en compromettre la liberté. Cette dernière peut remettre en cause les données acquises par la théorie, laquelle permet d'approfondir certains principes artistiques et d'expliquer les différents questionnements paraissant au préalable difficiles à concilier. La pratique et la théorie constituent les éléments vitaux et inséparables. La relation entre théorie et pratique m'a permis d'approfondir mes réflexions et de formuler des hypothèses qui conduiront à une plus grande compréhension de ma recherche.

Dans ce document, deux pronoms personnels seront utilisés : la première personne du singulier concernera spécifiquement la démarche artistique de l'auteure alors que la première personne du pluriel sera employée pour désigner le travail de recherche interdisciplinaire. De plus, lorsque des concepts théoriques seront présentés, la forme passive sera employée.

Introduction :

D'un geste à l'autre, un parcours

L'intitulé de cette thèse de doctorat en composition, *L'espace du geste-son, vers une nouvelle pratique performative*, crée une liaison entre le geste, le son et l'espace. Dans la perspective de création artistique, cette recherche explore différents territoires connexes : la musique, la danse, l'art performance et les nouvelles technologies.

La motivation principale de cette recherche-création se trouve dans l'exploration des balises et des frontières, entre les différentes formes artistiques, me conduisant vers une pratique performative hybride.   travers mon parcours de chercheur, j'ai enrichi ma réflexion théorique et établi des liens avec ma pratique musicale induisant ainsi une influence réciproque entre théorie et pratique.

Dès la fin de ma maîtrise en percussion (2005), j'ai été habit e par le désir de découvrir des œuvres renouvelant ma pratique instrumentale.   travers de nouveaux genres musicaux tels que le théatre musical, les jeux sonores, l'improvisation et les œuvres multimédias, j'ai établi les fondements de mon projet de recherche-création. De plus, en tant que co-directrice artistique de l'ensemble In Extensio¹, j'ai eu à élaborer des « scénarios de concert » avec l'intention d'en renouveler la formule. Ce cheminement m'a permis d'explorer les possibilités de l'art multimédia, et plus spécifiquement les nouvelles lutheries.   la suite de ces expérimentations, se sont r v l es les prémisses d'un projet mettant en œuvre

1. Fondé en 2005, In Extensio est un organisme producteur en musique de création issu d'un ensemble à géométrie variable basé sur le noyau nucléaire : flûte, clarinette et percussion.

une démarche instrumentale par le biais d'une interface gestuelle. Ce projet initial ayant évolué, j'ai ébauché ce qui allait devenir mon « instrument rêvé », le SICMAP (Système Interactif de Captation du Mouvement en Art Performatif). Ce dispositif technologique est un système de captation du mouvement en vision par ordinateur basé sur les six éléments composant ma démarche artistique.

Au cours de mes recherches, s'est formulée une question principale : « Comment ma pratique instrumentale est-elle passée du domaine disciplinaire à une démarche transdisciplinaire ? » Par la suite, la conception et le développement du SICMAP ont amené une seconde question : « Comment la typologie du geste instrumental peut-elle être associée et appliquée au “geste à nu” dans un contexte de système de captation du mouvement en vision par ordinateur ? » Ces hypothèses ont guidé l'ensemble de ma recherche-crédation et j'y répondrai à travers les six chapitres de cette thèse.

Dans un premier temps, je situerai ma démarche artistique en définissant les approches multidisciplinaire, pluridisciplinaire, interdisciplinaire et transdisciplinaire, de même que les trois piliers déterminant la méthodologie de recherche transdisciplinaire. Ces derniers permettront de révéler les concepts relatifs à l'espace du geste-son. Dans ce même chapitre sera présentée une analyse des œuvres des créateurs John Cage et Merce Cunningham, Pierre Jodowski, Thierry De Mey et Mark Applebaum, dont les démarches artistiques s'apparentent à la mienne.

Le chapitre suivant présentera les différentes composantes de la pratique performative appliquées à ma recherche. Issus de plusieurs disciplines, entre art performance et art performatif, les éléments essentiels au corps expressif seront expliqués dans une approche menant à une nouvelle pratique performative hybride.

Le troisième chapitre traitera du parcours du performeur-crédateur, passant de l'instrument acoustique vers le développement et la conception d'un système interactif de captation du mouvement. Une évaluation de diverses interfaces gestuelles établira les critères artistiques et techniques de l'« instrument rêvé ». De plus, la conception de deux interfaces gestuelles préparatoires, ISH (Interactive System for Hands) et le *Sol sensible*, sera décrite affinant ainsi les critères menant à la création du SICMAP.

Par la suite, afin de répondre à la deuxième question concernant le « geste à nu », plusieurs modèles théoriques seront présentés afin de décrire les différentes composantes du SICMAP. Ce dernier sera le sujet d'une mise en contexte à travers plusieurs terminologies et concepts dont : la définition de l'outil, de l'interface et de l'instrument ; le geste et la typologie du geste instrumental ; le geste artistique et la corporéité ; l'expressivité et les diverses stratégies de *mapping*.

Le cinquième chapitre présentera les composantes technologiques du SICMAP. Les divers modèles théoriques présentés au cours des chapitres précédents seront appliqués au contexte particulier initié par la captation du mouvement en vision par ordinateur. La typologie du geste instrumental sera revisitée ainsi que les stratégies de *mapping* à travers l'espace du geste-son.

En dernier lieu, les compositions réalisées tout au long du développement du SICMAP seront présentées, soit *Morphose*, *Morphème lié*, *Opacité et transparence*, *Lancer / Flotter* et *De l'infini à l'intérieur*. Ces œuvres seront décrites du point de vue de ma démarche artistique et du développement technologique du SICMAP. Ce chapitre sera la synthèse des éléments fondateurs de mon processus de création.

Finalement, les constats des recherches sur l'espace du geste-son et les perspectives artistiques de cette nouvelle pratique performative hybride seront l'objet de la conclusion.

Chapitre 1

Entre, à travers et au-delà

La libellule, appelée aussi « demoiselle », est un insecte élégant, nerveux et fragile. Elle est munie de quatre ailes diaphanes. Le mot qui la nomme est magnifique. Tout de grâce, de légèreté. Il possède lui aussi quatre « l ». Ainsi la libellule est-elle une symbiose parfaite de la nature et de la langue, de la biologie et de l'orthographe.

Bernard Pivot, *Les Mots de ma vie* [68, p.192]

Je vois, je perçois, j'entends, je ressens. En tant que créatrice, je me projette dans une œuvre sans frontières disciplinaires. *À travers* les disciplines et *au-delà* des disciplines, entre musique et danse, entre geste et mouvement, entre art et technologie, c'est *entre* ces domaines que se situe ma démarche artistique.

Malgré cette envie de liberté, il est essentiel de me situer et d'établir une ligne de conduite guidant le processus de recherche-crédation. Dans le cadre de mes recherches, j'ai utilisé l'observation et l'expérimentation pour étayer mon intuition créatrice. Explorant de nouveaux territoires, j'ai construit ma démarche innovante à partir de traces préalablement inscrites par des musiciens, danseurs, artistes visuels, performeurs, philosophes, pédagogues et scientifiques.

Ma pratique d'interprète a nécessité pendant plusieurs années un engagement disciplinaire afin de maîtriser la gestuelle instrumentale et musicale des percussions classiques. Puis, dans une volonté de dépassement de cette pratique, j'ai été attirée par l'exploration de nouveaux processus de création sonore ; la musique électroacoustique est le domaine

artistique qui a répondu à cet appel, ce besoin de recherche sonore. Ce champ de connaissance, ouvert à des démarches novatrices, s'enrichit encore de nouveaux paradigmes et de formes de créations hybrides.

Dans ce chapitre, j'explique la manière dont ma pratique instrumentale est passée du domaine disciplinaire à une démarche transdisciplinaire. Dans un premier temps, les différents concepts reliés à la multidisciplinarité, la pluridisciplinarité, l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité seront présentés pour situer ma démarche artistique. Dans un deuxième temps, et afin de soutenir le propos, je présenterai ma première performance sonore en installation *in situ* et une analyse des œuvres de John Cage et Merce Cunningham, Pierre Jodlowski, Thierry De Mey et Mark Applebaum qui ont influencé le développement de ma recherche-crédation.

1.1 Les disciplines

Avant la présentation des quatre différentes démarches que sont la multidisciplinarité, la pluridisciplinarité, l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité, il est fondamental de contextualiser les divers niveaux d'organisation disciplinaires.

Depuis l'Antiquité, la classification des disciplines et leur organisation ont été en constante évolution. Le besoin de l'être humain de catégoriser les activités liées au savoir a causé les changements des modèles disciplinaires. Chaque nouvelle découverte entraîne l'extension des disciplines et également l'apparition de formes hybrides, ces dernières venant alors s'intégrer entre deux disciplines dans un système de classification hiérarchisée. Les frontières sont ainsi établies et cloisonnent les connaissances à leur domaine.

Ces systèmes de classifications linéaires et hiérarchisées comme celui proposé par Auguste Comte¹ concernent spécifiquement les sciences. La science des mathématiques serait la première de toutes et chacune des disciplines suivantes dépendrait de celle qui la précède (Fig. 1.1).

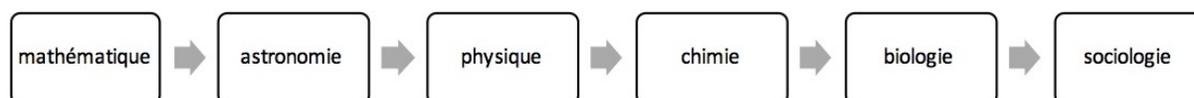


FIGURE 1.1 – Classification hiérarchisée des disciplines scientifiques d'Auguste Comte.

1. Auguste Comte : philosophe français (1798-1857) fondateur du positivisme.

Cette manière de concevoir les relations entre les différentes disciplines est reprise dans un autre modèle concernant spécifiquement les arts. Étienne Souriau², dans son ouvrage *La Correspondance des arts, éléments d'esthétique comparée* propose sept arts classifiés selon leurs caractéristiques sensorielles³ : la saillie, la ligne, la couleur, la mélodie, le mouvement, la prononciation et la lumière, chacune pouvant donner lieu à deux niveaux, soit présentatif ou représentatif [80, p.127]. Ainsi, il associe le dessin et l'arabesque⁴ (1^{er}), la sculpture et l'architecture (2^e), la peinture représentative et la peinture pure (3^e), le cinéma et les projections lumineuses (4^e), la pantomime et la danse (5^e), la littérature et la poésie à la prosodie pure (6^e), la musique dramatique et la musique pure (7^e). La numération incluse dans la schématisation de cette classification des arts implique aussi un système hiérarchique bien que circulaire. De plus, les arts sont juxtaposés par paire à laquelle un premier ou un deuxième degré est assigné. Cependant, Souriau explique que la configuration circulaire permet l'ajout de discipline :

Rappelons d'abord que le nombre septénaire des sensibles de base répond à une situation empirique et historique. L'avenir peut l'enrichir. De nouveaux rhumbs peuvent venir s'intercaler, sans en rompre l'architectonique générale, à n'importe quelle place de ce schème (ce qui suffirait à soi seul à en justifier l'allure cyclique) [80, p.133].

Le caractère historique de l'ordre numérique évoqué par Étienne Souriau fait référence à la classification de Friedrich Hegel⁵. Au début du 19^e siècle, Hegel hiérarchise les arts selon une échelle allant du moins expressif au plus expressif et inversement proportionnelle à la matérialité : architecture, sculpture, peinture, musique et poésie. Ce modèle est perpétué au 20^e siècle : les arts sont listés selon leur ordre d'apparition historique puis Ricciotto Canudo⁶ sera le premier à les numéroter (Fig. 1.2). Il sera également le premier à désigner le cinéma comme septième art [47, p.6].

2. Étienne Souriau : philosophe français (1892-1979) spécialisé en esthétique.

3. Inspiré par une classification des philosophes Alain (1868-1951) et Friedrich Schelling (1775-1854).

4. Cette numérotation est celle employée par Étienne Souriau dans son organisation des disciplines artistiques.

5. Friedrich Hegel : philosophe allemand (1770-1831) dont l'œuvre a eu une grande influence sur la philosophie contemporaine.

6. Ricciotto Canudo : critique d'art, écrivain et philosophe français (1877-1923).

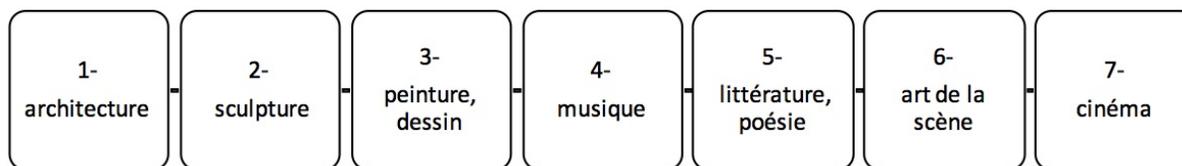


FIGURE 1.2 – Classification hiérarchisée des domaines artistiques selon Ricciotto Canudo.

À ce système, Jean Piaget⁷ ajoute un autre cloisonnement, la subdivision des disciplines en domaines interdépendants selon quatre catégories : matériel (objet de la discipline), conceptuel (l'ensemble des connaissances et des théories), épistémologique interne (rôle du sujet et critique des théories) et épistémologique dérivé (la portée générale des résultats de la discipline) [67]. Au regard de notre classification actuelle de la discipline musicale, la pratique instrumentale serait de l'ordre du matériel, la composition du conceptuel, la musicologie de l'épistémologie interne, la pédagogie musicale et la médiation serait de l'épistémologie dérivée. Les principes de la théorie énoncés par Piaget mettent en relation ces domaines de manière circulaire ; ils dépendent de l'objet et du sujet et sont interdépendants. Le lien s'établit entre les domaines, mais reste concentré sur la discipline en elle-même.

Toutes ces systématisations peuvent conduire à l'hyperspécialisation, au cloisonnement et au morcellement du savoir, ce qui à la longue peut entraîner un freinage au développement des disciplines. Ces dernières sont de plus en plus complexes et nécessitent beaucoup plus de maîtrise technique, de technologie et de spécialisation des chercheurs. Selon Edgar Morin⁸, ce phénomène ne permet pas d'ouverture : « La frontière disciplinaire, son langage et ses concepts propres vont isoler la discipline par rapport aux autres et par rapport aux problèmes qui chevauchent les disciplines. » ([58], cité par [7]). De plus, « Les connaissances morcelées ne servent qu'à des utilisations techniques » [59, p.17]. Cette idée réductrice souligne le danger d'une disparition de la recherche fondamentale et l'explora-

7. Jean Piaget : philosophe et psychologue suisse (1896-1980) ayant énoncé plusieurs théories sur l'évolution des disciplines et les trois démarches pluri-, inter- et transdisciplinaire.

8. Edgar Morin : sociologue et philosophe français (1921-) reconnu pour ses travaux sur la démarche transdisciplinaire.

tion de nouveaux territoires. En principe, il ne sera plus possible de créer de la nouveauté en se restreignant aux frontières disciplinaires.

Selon André Bourguignon⁹, le système de classification et de hiérarchisation des disciplines est donc une des entraves au décloisonnement [7]. Par ailleurs, l'approche transdisciplinaire a une manière différente de concevoir l'ordre des disciplines en lien avec ses concepts abordés ultérieurement au point 1.2. Jean Piaget propose une organisation circulaire ; les frontières entre les disciplines sont présentées comme étant souples et perméables : « [...] un système total sans frontière stable entre les disciplines » [7, p.2]. Cette proposition permet ainsi une communication directe entre elles. Ces concepts d'André Bourguignon et Jean Piaget peuvent être représentés graphiquement de la manière suivante (Fig. 1.3) :

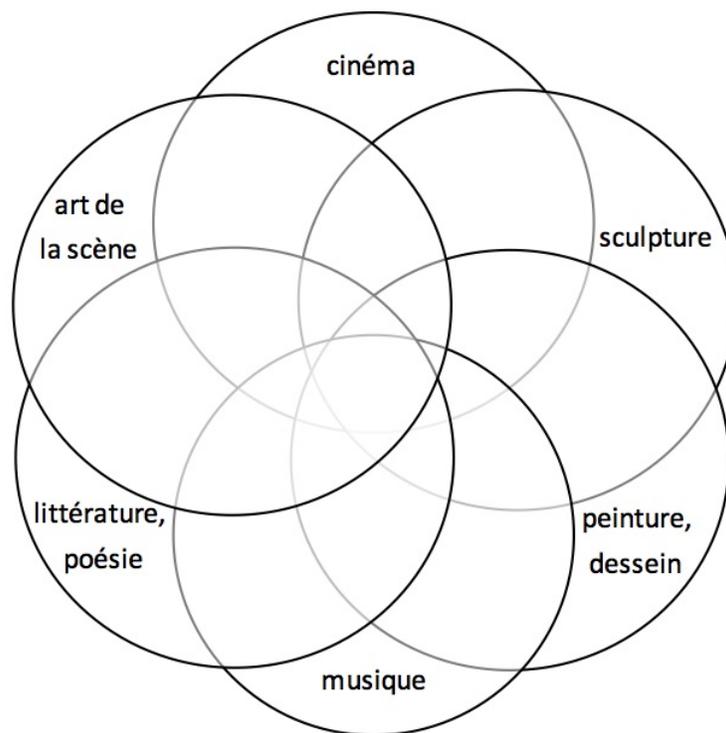


FIGURE 1.3 – Représentation schématique des frontières perméables.

9. André Bourguignon : psychanalyste français (1920-1996) dont l'approche humaniste a conduit à une synthèse anthropologique de la psychiatrie psychanalytique.

Ce schéma démontre la porosité des frontières et la circulation des connaissances entre différentes disciplines artistiques. Toutes se côtoient en un espace commun, laissant la possibilité à la création de formes hybrides.

1.2 De la disciplinarité à la transdisciplinarité

Ayant établi l'importance du décloisonnement des disciplines pour permettre l'apparition de nouvelles pratiques hybrides, quatre méthodologies seront exposées soit la multidisciplinarité, la pluridisciplinarité, l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité. Ceci permettant de situer ma démarche artistique.

La première démarche, la multidisciplinarité, ne présente pas de perspective de décloisonnement des disciplines. Dans ce contexte, plusieurs disciplines sont rassemblées, mais n'ont aucune interaction entre elles. Chacun des praticiens spécialistes appliquant cette méthodologie agit parallèlement selon son savoir respectif. Concrètement, cette démarche concerne la mise en commun de ressources plus que l'évolution des connaissances. Par exemple, un diffuseur multidisciplinaire (salle de concert) présente autant des spectacles de danse, de théâtre que de musique. Un individu peut également se prévaloir du statut multidisciplinaire pratiquant de manière parallèle plusieurs disciplines sans créer d'échange entre elles. La multidisciplinarité est souvent confondue avec la pluridisciplinarité due à son utilisation erronée issue de la langue anglaise, *multidisciplinarity*, définie comme une démarche pluridisciplinaire.

La pluridisciplinarité¹⁰ serait la première étape du décloisonnement des disciplines ; il s'agit d'une association de ces dernières. La pluridisciplinarité définie par Basarab Nicolescu¹¹ : « [...] concerne l'étude d'un objet d'une seule et même discipline par plusieurs disciplines à la fois » [65, p.26]. Les acteurs de chaque discipline travaillent de manière indépendante ou en groupes disciplinaires, en vue d'examiner sous plusieurs aspects une

10. La pluri- et l'interdisciplinarité sont apparues dans les années soixante dans les propos des universitaires et des scientifiques.

11. Basarab Nicolescu : physicien français d'origine roumaine (1942-) fondateur du Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires (CIRET, Paris).

question, un objet. Relié au concept de l'art, l'exemple concret est l'événement pluridisciplinaire où un chorégraphe/danseur, un musicien et un vidéaste proposent chacun une œuvre sous un thème commun, chacun ayant une vision d'un même sujet selon son mode d'expression.

L'interdisciplinarité a un but différent de la démarche précédente, elle : « [...] concerne le transfert des méthodes d'une discipline à l'autre » [65, p.27]. La différence se situe dans la méthodologie de recherche. Alors que dans une approche pluridisciplinaire les intervenants agissent de manière indépendante pour arriver à une conclusion sur un même sujet, les intervenants en interdisciplinarité travaillent ensemble vers un but commun, apportant les connaissances de leur domaine respectif. Ainsi, il y a un transfert des savoirs d'une discipline à l'autre. Jean-Paul Resweber exprime l'importance de l'expression « transfert » dans cette démarche en opposition avec la « transposition » en faisant une analogie musicale :

En effet, la transposition, comme c'est le cas en musique, ne change pas la partition, mais modifie seulement la hauteur des degrés de la gamme dans lequel le morceau a été composé. En revanche, le transfert déplace le contenu et l'ordre de la partition initiale : les catégories et les méthodes transférées d'une discipline à l'autre se trouvent transformées en étant intégrées au champ spécifique de la discipline d'accueil. [70, p.174].

Pour donner un autre exemple sur le plan de la création artistique, lorsqu'un chorégraphe/danseur, un musicien et un vidéaste créent collectivement une même œuvre, ils allient chacun leur mode d'expression sur une thématique donnée.

Fondée sur les principes de la mécanique quantique, la transdisciplinarité est conceptuellement beaucoup plus complexe que les trois démarches précédentes. Basarab Nicolescu en donne une définition globale : « [...] ce qui est à la fois entre les disciplines, à travers les différentes disciplines et au-delà de toute discipline. Sa finalité est la compréhension du monde présent, dont un des impératifs est l'unité de la connaissance » [65, p.27]. Cette définition en présente un aspect, mais cette approche comporte plusieurs autres concepts abordés au point 1.3.

La transdisciplinarité est une approche visant entre autres le développement de nouvelles formes de créations hybrides par la combinaison d'éléments de différentes disciplines d'où naissent des démarches innovantes. Issu de l'interdisciplinarité et de la pluridisciplinarité¹², le terme transdisciplinarité a été proposé au cours des années 70 par Jean Piaget, Edgar Morin et Eric Jantsch¹³ et ce, dans le but de créer un dépassement des disciplines [65]. En novembre 1994, lors du *Premier Congrès Mondial de la Transdisciplinarité* (Convento da Arrábida, Portugal), les fondements de cette démarche sont établis en proposant la *Charte de la Transdisciplinarité*¹⁴ afin de clarifier le propos et éviter toute confusion.

Edgar Morin et Basarab Nicolescu sont deux auteurs qui ont largement contribué au développement de l'approche transdisciplinaire, mais dans des contextes différents. Le premier a porté un regard de praticien sur l'éducation et les échanges de savoirs [59]. Le second a appliqué des concepts théoriques, dont les trois piliers déterminant la méthodologie de recherche transdisciplinaire soient : les *niveaux de Réalité*¹⁵ et de *perception*, la *logique du tiers inclus* et la *complexité*. À cela, il faut également ajouter l'*attitude transdisciplinaire* dont les trois traits fondamentaux sont : *rigueur*, *ouverture* et *tolérance* [65].

La transdisciplinarité se distingue par sa finalité : « la compréhension du monde présent ». [65, p.27]. Cet objectif s'harmonise très bien aux domaines artistiques. Proposer une autre vision du monde, critiquer et faire évoluer les pensées sont des voies empruntées par les artistes. L'association de l'art à la transdisciplinarité est saillante. À cet égard, Edgar Morin dans son ouvrage *La Tête bien faite* appuie cet énoncé :

Les arts nous introduisent à la dimension esthétique de l'existence, et selon l'adage qui dit que la nature imite ce que l'œuvre d'art lui propose, ils nous apprennent à mieux voir esthétiquement le monde. Il s'agit enfin de révéler

12. Edgar Morin utilise également le terme « polydisciplinarité » pour désigner le même concept. [59, p.27].

13. Eric Jantsch : astrophysicien autrichien (1929-1980).

14. La charte peut être consultée dans l'annexe du Manifeste de Basarab Nicolescu [65, p.91-96]), ou sur le site Web du Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires (CIRET, Paris) : <http://ciret-transdisciplinarity.org/chart.php> (consulté le 15 décembre 2016).

15. La majuscule est utilisée afin de distinguer le concept transdisciplinaire du terme usuel, tout comme le présente Nicolescu.

que dans toute grande œuvre, de littérature, de cinéma, de poésie, de musique, de peinture, de sculpture, il y a une pensée profonde sur la condition humaine [59, p.48].

La démarche transdisciplinaire associe les disciplines. Suivant ce sens, il faut lier au moins deux disciplines et aller au-delà de celles-ci ; créer un processus d’osmose des connaissances, des sujets et des objets. La justesse de cette approche réside dans la volonté de l’être humain à vouloir franchir ses propres frontières ; explorer, ajouter de nouvelles connaissances à sa réalité dans la quête d’une compréhension de son univers.

1.3 Concepts transdisciplinaires

Les trois piliers de la méthodologie transdisciplinaire¹⁶, soit les *niveaux de Réalité et de perception*, la *logique du tiers inclus* et la *complexité*, ont été pensés par Nicolescu pour un modèle philosophique et scientifique. Peu orientées vers la pratique et les arts, certaines théories sont très complexes et comportent plusieurs degrés de compréhension où chaque axiome est relié à l’autre et en influence le sens. Edgar Morin et Jean-Louis Le Moigne¹⁷ ont un discours plus nuancé et humaniste pour le praticien-chercheur offrant un regard plus global et adapté aux domaines artistiques. En s’interrogeant sur « Qu’est-ce que la culture humaniste ? » dans une approche transdisciplinaire [60, p.25], ils répondent par : « C’est une culture qui reste à un niveau de problèmes où la connaissance est liée à la vie de chacun et à sa volonté de la situer dans l’univers. » [60, p.25]. Cette vision permet d’adopter un certain degré de liberté dans la pensée.

Certaines théories avancées dans le manifeste de Nicolescu [65] ne peuvent s’appliquer à tous les modèles, à toutes les disciplines. Cependant, certains éléments enrichissent la

16. Les théories présentées dans ce chapitre ont été le sujet d’un article présenté dans le cadre de la *9th Conference on Interdisciplinary Musicology – CIM14*, Berlin, Allemagne (2014). Disponible en Annexe B, Article 3 : *Transdisciplinary, An Artistic Practice : Gesture-Sound Space and SICMAP*.

17. Jean-Louis Le Moigne : spécialiste français (1931-) de la systémie et de l’épistémologie constructiviste.

réflexion de ma recherche-création notamment les trois piliers de la méthodologie transdisciplinaire (Fig. 1.4).

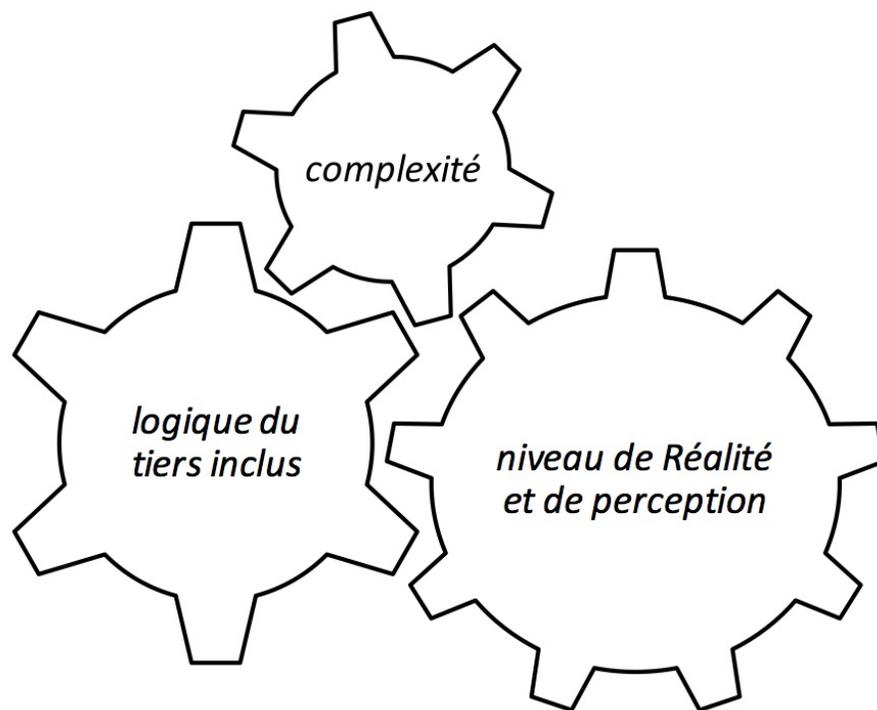


FIGURE 1.4 – Les trois piliers de la méthodologie de recherche transdisciplinaire.

1.3.1 Niveaux de Réalité et de perception

Le concept philosophique des *niveaux de Réalité* n'est habituellement pas pris en compte par les chercheurs disciplinaires. Cette théorie prend tout son sens avec un angle global d'interaction entre les disciplines. Chacune d'elles, qu'elle soit scientifique, philosophique ou artistique établit des lois, des fondements proposant un niveau de Réalité ; une réponse influencée par un point de vue issu des expériences, représentations, descriptions, images ou formalisations mathématiques [65, p.32]. Chaque discipline avance individuellement un niveau de Réalité, alors que plusieurs disciplines, collectivement, proposeraient un autre niveau de Réalité. Le prochain exemple illustre spécifiquement la recherche pré-

sentée dans cette thèse : les systèmes de captation du mouvement¹⁸ (niveau de Réalité A) et l'étude du geste instrumental¹⁹ (niveau de Réalité B) ayant pour résultat « l'espace du geste-son » (niveau de Réalité AB) ; les Réalités A et B étant sur un même palier et la Réalité AB sur un palier supérieur.

Les *niveaux de perception* sont l'autre composante du premier pilier. Ils sont indissociables des niveaux de Réalité sur lesquels ils exercent un ascendant. Cette théorie s'explique par l'influence de l'expérience de l'être humain et donc nuance la Réalité engendrant un caractère unique. L'adage *il faut croire pour le voir, il faut voir pour le croire* illustre bien l'élément de la perception telle celle du performeur parfois opposé à celle du spectateur²⁰. Ensemble, ces deux concepts de la transdisciplinarité présentés par Nicolescu sont intéressants à considérer du point de vue de l'art. L'artiste transdisciplinaire propose un niveau de Réalité issu d'une démarche hybride, sa perception d'un sujet ; le spectateur le perçoit avec son niveau de Réalité, ce qui mène à différentes compréhensions d'une même œuvre. Plus près du sujet de cette thèse, il est intéressant de considérer l'espace comme une matière pouvant être manipulable et tangible. L'espace additionné au temps et au corps devient matière, espace-matière²¹.

1.3.2 Logique du tiers inclus

La *logique du tiers inclus* est une théorie prenant tout son sens lorsqu'on la place dans un système indissociable des deux autres piliers et plus particulièrement celui des niveaux de Réalité et de perception. Cette logique est basée sur trois postulats de la logique classique :

18. Aussi usuellement nommé *Motion capture* ou *Mo-cap* et développés en premier lieu pour des besoins militaires puis par l'industrie des jeux vidéo.

19. La notion de geste instrumental est développée au chapitre 4

20. Cet exemple est illustré au chapitre 3.

21. L'espace-matière fait référence au concept de matière-énergie élaboré par Stéphane Lupasco. Cette pensée est basée sur la logique du vivant.

1. L'axiome d'identité : A est A.
2. L'axiome de non-contradiction : A n'est pas non-A.
3. L'axiome du tiers exclu : il n'existe pas un troisième terme T (T de « tiers inclus ») qui est à la fois A et non-A [65, p.16].

Le troisième énoncé décrit l'axiome du tiers « exclu » de la logique classique. Or, celle proposée en transdisciplinarité est celle du tiers « inclus ». Cette dernière, démontrée par Stéphane Lupasco²², est l'association du A et du non-A pour créer le troisième terme T inclusif. Nicolescu explique précisément :

[...] l'état T présent à un certain niveau est relié à un couple de contradictoires (A, non-A) du niveau immédiatement voisin. L'état T opère l'unification des contradictoires A et non-A, mais cette unification s'opère à un niveau différent de celui où sont situés A et non-A. [65, p.30].

Cette théorie se schématise simplement de la manière suivante (Fig. 1.5) :

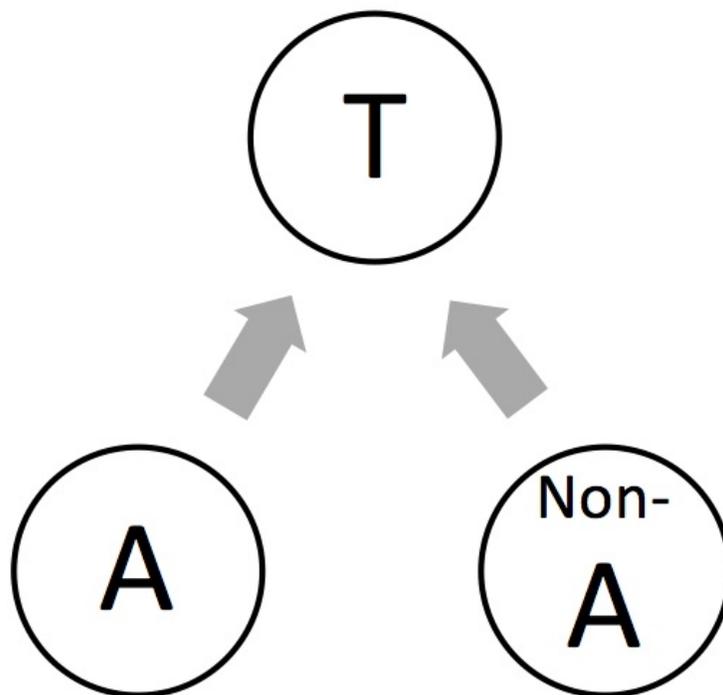


FIGURE 1.5 – La logique du tiers inclus de Stéphane Lupasco.

22. Stéphane Lupasco : philosophe français d'origine roumaine (1900-1988).

La notion de tiers inclus permet : « de traverser, d’une manière cohérente, les différents domaines de la connaissance » [65, p.29] et ainsi proposer de nouveaux paradigmes menant à l’ouverture de nouvelles formes de disciplines hybrides. Appliquée à la notion de « l’espace du geste-son », cette logique de tiers inclus se représente selon le schéma suivant (Fig. 1.6) :

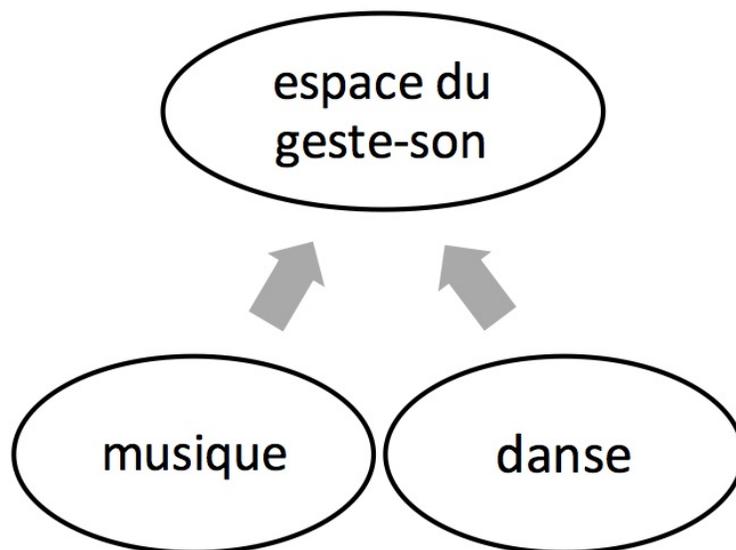


FIGURE 1.6 – L’espace du geste-son selon la logique du tiers inclus.

Dans cette représentation graphique, A est le son de la discipline « musique » (et non-A le mouvement de la discipline « danse » dont résulte T l’espace du geste-son. Comme dans la logique inclusive, « son-musique » et « mouvement-danse » sont mis en opposition, mais sont complémentaires.

Les théories de niveaux de Réalité, de perception et de tiers inclus sont des propositions complexes, mais tel que l’énonce Edgar Morin la multiplication des savoirs et la multiplication des techniques nécessitent une pensée complexe [59].

1.3.3 Complexité

Le dernier pilier, la *complexité*, suggère la possibilité d’une expansion des connaissances, et une subdivision des disciplines. Il faut se situer dans le contexte socioculturel initié par la révolution industrielle au 19^e siècle, suivi de la révolution technologique au 20^e siècle

pour contextualiser l'envergure des développements : les grandes avancées scientifiques et techniques, la multiplication des connaissances, une société vouant un culte à l'efficacité et à la consommation. Avec cette perspective, la notion de complexité transforme les systèmes de classification hiérarchisée des disciplines : « La complexité pulvérise littéralement cette pyramide, provoquant un véritable big bang disciplinaire. » [65, p.21]. Le résultat est donc l'explosion des connaissances de manière multidimensionnelle et multidirectionnelle suggérant un espace infini au développement du savoir. Nicolescu applique cette notion sur le plan artistique :

Le développement de la complexité est particulièrement frappant dans les arts. Par une intéressante coïncidence, l'art abstrait apparaît en même temps que la mécanique quantique. Mais, ensuite, un développement de plus en plus chaotique semble présider à des recherches de plus en plus formelles. Sauf quelques exceptions notables, le sens s'évanouit au profit de la forme. Le visage humain, si beau dans l'art de la Renaissance, se décompose de plus en plus jusqu'à sa disparition totale dans l'absurde et la laideur. Un art nouveau - l'art électronique - surgit pour remplacer graduellement l'œuvre esthétique par l'acte esthétique [65, p.23].

Dans cette citation, l'auteur mentionne « l'art électronique » faisant référence entre autres au domaine de la musique électroacoustique ; un exemple parfait d'une discipline en pleine expansion et démontrant ainsi la composante « complexité ».

1.3.4 Attitude transdisciplinaire

Le dernier concept transdisciplinaire à aborder est l'*attitude* transdisciplinaire ; plus de l'ordre du caractère, il ne fait pas partie des trois piliers fondateurs de la méthodologie de recherche transdisciplinaire. En 1991, le poète argentin Roberto Juarroz introduit pour la première fois cette terminologie à la démarche transdisciplinaire, laquelle fut ensuite concrétisée par la *Charte de la Transdisciplinarité* en 1994. Constituée de trois traits – rigueur, ouverture et tolérance – l'attitude transdisciplinaire établit les fondements de la conscience que doit avoir l'individu face à la démarche transdisciplinaire. Pour être transdisciplinaire, il faut donc l'exprimer et soutenir cette direction.

Garder une orientation constante dans la traversée des niveaux de Réalité garantit une *effectivité* croissante de notre action dans le monde et dans la vie collective [...]. Le développement spectaculaire de la technoscience, dont le sommet est la révolution informatique, montre que cette effectivité est bel et bien présente dans l'Histoire, quelle que soit la motivation de l'un ou l'autre [...] [65, p.52].

La transdisciplinarité demande un plus grand degré d'effort et un investissement personnel et à ce sujet Bernard Claverie, dans son article *La transdisciplinarité : à travers les réseaux de savoir*, affirme :

L'adoption d'une telle pensée est volontaire et orientée par le but : il s'agit d'un choix de pensée, qui ne va pas de soi et qu'il convient d'entretenir par une motivation soutenue, faute de redescendre vers les routines rassurantes du disciplinaire. Cette pensée est forcément instable, puisqu'elle ne crée pas de nouvelles entités ou de nouvelles représentations stabilisées, mais au contraire repose sur l'activité cognitive continue du chercheur qui sort de ses cadres standardisés [17, p.16].

Les trois traits de l'attitude transdisciplinaire sont les qualités nécessaires à tout chercheur qu'il soit multi-, pluri-, inter- ou transdisciplinaire, mais l'attitude transdisciplinaire va au-delà de ces qualités. Elle est un choix conscient, une position qu'il faut tenir.

La pluri-, l'inter et la transdisciplinarité se démarquent les unes des autres par leur manière d'aborder un sujet. Cependant, dans les trois cas, il s'agit de créer un terrain propice à l'avancement des connaissances et l'évolution des disciplines. Ces démarches sont la réponse à la diversité des domaines, à l'explosion des savoirs. Elles permettent un dialogue entre les disciplines pour éventuellement s'influencer, interagir les unes avec les autres. Ainsi, le rôle des chercheurs et des artistes est d'évoluer avec le décroisement et l'expansion des frontières.

1.4 Définition d'une démarche artistique transdisciplinaire

Le prochain point présente ma démarche artistique qualifiée de transdisciplinaire, elle correspond à ma méthodologie de recherche et de création. Afin d'étayer mon propos, l'une de mes premières performances sonores en installation *in situ*, prémisses de ma démarche artistique, ainsi qu'une analyse de quatre œuvres ayant influencé le développement de ma recherche-crédation seront présentées.

1.4.1 Le corps comme vecteur

Le corps est au centre de ma démarche artistique. Il est le vecteur de mes pensées, de mon imagination, de mon positionnement transdisciplinaire. Le corps est le vecteur permettant de dépasser l'interdisciplinarité et mène à la transdisciplinarité. Potentiellement, le corps est le composant qui permet le dépassement d'une seule et unique discipline de manière qu'il – le corps – applique d'autres composants rendant opérationnel le potentiel créatif de chaque être. C'est à travers mon corps que je cherche à comprendre ma place dans l'univers, dans l'espace sensoriel [42].

Dans ma démarche, ce corps me rendant sensible à l'univers est auditif, visuel et proprioceptif²³. La première phrase de ce chapitre en est l'illustration : « Je vois, je perçois, j'entends, je ressens. » Ces sens sont les outils de la perception et de ma création. À la fois outil et catalyseur de message, le corps associé au son, au geste, à l'image vidéo, à l'espace physique et à l'espace technologique constitue les fondements de mon processus ; mon corps en est l'élément unificateur (Fig. 1.7).

23. La « proprioception » désigne la sensibilité à la position dans l'espace, aux mouvements et aux forces exercées sur les muscles. Elle se divise elle-même en « kinesthésie », sens du mouvement et en « statesthésie », sens de la posture [87, p.148].

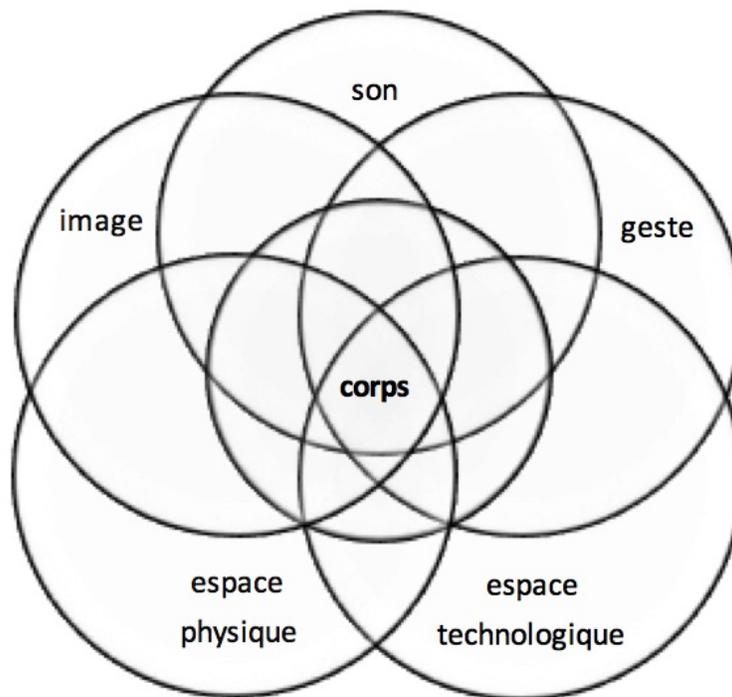


FIGURE 1.7 – Représentation schématique des éléments de ma démarche artistique.

Cette démarche artistique transdisciplinaire s'appuie sur les trois piliers de la méthodologie de recherche transdisciplinaire : les niveaux de Réalité et de perception (le corps et l'espace-matière), la logique du tiers inclus (l'espace du geste-son, Fig. 1.6), et la complexité (les six éléments du processus de création, Fig. 1.7). Ces concepts transdisciplinaires ont pour aboutissement « une nouvelle pratique performative »²⁴ proposant une nouvelle approche où le corps auditif, visuel et proprioceptif est au centre d'un univers sensoriel.

Dans les prochains points de ce chapitre, des œuvres ayant pour élément central le corps seront abordées, mais également, à des degrés différents, les cinq autres éléments de ma démarche artistique. Elles seront présentées en les situant selon une démarche interdisciplinaire ou transdisciplinaire. En premier lieu, la première performance ayant amorcé ma recherche-crédation sera présentée au point suivant.

24. Fait référence au titre de la thèse : *L'espace du geste-son, vers une nouvelle pratique performative*.

1.4.2 *Zone intermédiaire*

Cette œuvre est à l'origine de ma démarche artistique. Présentée et créée en 1999 à la Fondation DANAÉ (Jarnac, France), *Zone intermédiaire*²⁵ [44] se situe dans un tout autre contexte artistique que celui du cadre musical habituel. Il s'agit d'une création en art performance²⁶. Cette expérience de création a été le déclencheur dans l'extension de ma pratique, de mon développement disciplinaire.

L'installation *Zone intermédiaire* a été conçue *in situ*, sur le site de la fondation DANAÉ dans le cadre d'une résidence. Dans ce lieu de caractère, l'objet de l'installation – fenêtre à carreaux anciens – s'est imposé au gré de l'expérimentation avec les composantes architecturales tel un *Ready-made*²⁷. Cette œuvre transdisciplinaire pour deux performeurs fait interagir les disciplines de la philosophie, de l'art visuel, de la musique, et de l'art performance.



FIGURE 1.8 – Performance *Zone intermédiaire*, Jarnac, France, 1999.

Zone intermédiaire est à la fois une installation et un objet de performance. D'un côté, il y a le *rythme* incarné par la percussionniste/performatrice ; de l'autre côté, il y a le *chaos* représenté par le performeur ; entre les deux se trouve la zone intermédiaire. La fenêtre

25. Cette performance a également été l'objet d'un livre d'artiste publié par l'atelier d'estampe Sagamie, Alma, Québec [44].

26. Ce genre artistique sera défini plus en détail au point 2.1.

27. Concept créé par l'artiste français Marcel Duchamp (1887-1968) consistant en la désignation d'objet du quotidien en tant qu'œuvre d'art.

– le territoire intermédiaire – est constituée de 30 carreaux de verre, 30 sons percussifs, sur laquelle une citation en lettrage translucide de Gilles Deleuze et Félix Guattari est apposée :

[...] la notion de milieu n'est pas unitaire : ce n'est pas seulement le vivant qui passe constamment d'un milieu à un autre, ce sont les milieux qui passent l'un dans l'autre, essentiellement communicants. Les milieux sont ouverts dans le chaos, qui les menace d'épuisement ou d'intrusion. Mais la riposte des milieux au chaos, c'est le rythme. Ce qu'il y a de commun au chaos et au rythme, c'est l'entre-deux, entre-deux milieux, rythme-chaos ou chaosmos : « Entre la nuit et le jour, entre ce qui est construit et ce qui pousse naturellement, entre les mutations de l'inorganique à l'organique, de la plante à l'animal, de l'animal à l'espace humaine, sans que cette série soit une progression. . . »

C'est dans cet entre-deux que le chaos devient rythme, non pas nécessairement, mais a une chance de le devenir. Le chaos n'est pas le contraire du rythme c'est plutôt le milieu de tous les milieux [...] [23, p.385].

Ce texte philosophique appelle le vécu du rythme ; rythme psychologique subsistant dans le temps et l'espace. La zone entre-deux est le lieu de toutes les possibilités. La performeuse phrase le rythme sur les sons de verre ; le performeur du bout de son espace triangulaire intervient de manière désordonnée en lançant des amas de petites pierres. À son apogée rythmique la performeuse casse un carreau ; le verre tombe et métaphoriquement, le rythme passe par la zone intermédiaire et rencontre le chaos. À son tour, d'un lancer de pierres, le performeur fera passer le chaos dans l'entre-deux en cassant la vitre d'un carreau.

Cette performance analysée sur le plan transdisciplinaire suggère les niveaux de Réalité et de perception à travers le texte philosophique et incarné par l'installation : l'espace-rythme, l'espace-chaos et la zone intermédiaire. Le concept de tiers inclus est justement la création de cette zone intermédiaire (T) née du rythme (A) et du chaos (non-A). Tout comme cette logique le propose A et non-A ne sont pas en opposition, ils ne peuvent exister l'un sans l'autre.

Cette œuvre a été l'étincelle, l'ouverture à un univers de la performance allant au-delà de la scène que je connaissais. Cette expérience me mit en contact avec une approche

transdisciplinaire, mais ce n'est que plus tard que je réalisais l'héritage, la trace que laisserait ce travail sur ma pratique artistique. Plusieurs autres performances ont succédé à cet événement. Elles ont élargi ma vision vers ce que j'allais ensuite accomplir au cours de mes recherches doctorales.

Ma recherche prédoctorale a été ponctuée par plusieurs « coups de cœur ». Les quatre œuvres – décrites aux points suivants – ont été des sources d'inspiration pour la réalisation de mon projet. Elles ont également été l'objet d'une analyse qui a permis de répondre aux nombreuses questions suscitées par mon énoncé de recherche et enfin arriver aux résultats présentés dans les chapitres suivants. Ces œuvres seront décrites dans un ordre historique et sous un angle analytique de leur démarche artistique interdisciplinaire ou transdisciplinaire ayant le corps comme vecteur.

1.4.3 *Variations V*, John Cage et Merce Cunningham

Présentée au Philharmonic Hall à New York en 1965, *Variations V* est principalement attribuée au compositeur John Cage et au chorégraphe Merce Cunningham. Il s'agit en fait d'une œuvre réalisée dans un contexte interdisciplinaire. Commandée par la Merce Cunningham Dance Company, cette pièce pour interprètes avec cellules photoélectriques et un minimum de treize sources sonores amplifiées a été créée par une équipe de créateurs et concepteurs qualifiée d'« [...] équipe de composition/exécution » par Michael Nyman dans son ouvrage *Experimental Music Cage et au-delà* [66, p.151].

Composée par John Cage, la musique de cette œuvre a été structurée à l'aide d'un processus faisant appel au hasard : des pièces de monnaie sont lancées pour créer la forme de la pièce ainsi la musique diffère à chaque représentation. Le dispositif électronique de captation du mouvement a été conçu en deux parties. Pour la première section, Robert Moog avait disposé douze antennes²⁸ réparties dans l'espace scénique alors que pour la

28. Les antennes du dispositif de captation du mouvement ont été considérablement inspirées des recherches de Léon Theremine datant du début du 19^e siècle : le Thérémine et le Therpistone ; deux inventions traitées au chapitre 4.

seconde section l'équipe du Laboratoire Bell dirigé par Billy Klüver avait intégré au système de lumière un ensemble de cellules photoélectriques. Ce dispositif, actionné par les mouvements des danseurs, agissait comme déclencheur pour un arsenal de radios et de magnétophones manipulés par les compositeurs James Tenney, Malcolm Goldstein et Fredric Lieberman à titre de musiciens et selon des consignes spécifiques de John Cage [56, p.546]. Les échantillons sonores produits étaient ensuite envoyés à une console de cinquante canaux et diffusés par six haut-parleurs disposés autour du public. Lors des performances, John Cage supervisait la production des sources sonores et, aidé de son collaborateur David Tudor, manipulait de la console de mixage [38, p.3]. Aussi, il est essentiel de mentionner la conception d'éclairage de Beverly Emmons qui a contribué à l'avènement de cette œuvre tout comme Stan VanDerBeek et Nam June Paik complétant la mise en scène par un dispositif de projection où images télévisuelles traitées et films des danseurs en répétitions sont juxtaposés en un collage [56, p.546], [74, p.237].

Tous les créateurs et concepteurs ayant travaillé vers un objectif commun démontrent bien une démarche interdisciplinaire. De plus, l'influence du mouvement des danseurs permet de constater un transfert de compétences d'une discipline à une autre. La méthodologie de création employée était pour l'époque avant-gardiste de même que la relation entre musique, danse et technologie [56, p.546-547]. Cette œuvre est définitivement interdisciplinaire, et précurseur d'une démarche transdisciplinaire tout comme l'a été le mouvement Fluxus dont faisaient partie les créateurs de *Variations V* [74, p.237]. Cependant, cette œuvre n'est pas transdisciplinaire, car elle n'en a pas le propos. Pour être transdisciplinaire, il ne suffit pas d'être : « [...] entre les disciplines, à travers les différentes disciplines et au-delà de toute discipline » [65, p.27], il faut également situer l'homme dans l'univers au regard d'enjeu le concernant tels l'environnement, la création du monde, la science, la spiritualité, la politique [65].

1.4.4 *Time & Money*, Pierre Jodlowski

Dans l'œuvre *Time & Money*, commandée en 2004 par le Groupe de Recherches Musicales (GRM), Pierre Jodlowski met en scène un percussionniste jouant à la fois sur une table augmentée, des multipercussions et des percussions virtuelles. Les échantillons sonores de ces dernières sont déclenchés par des pédales MIDI ou par le technicien en régie, bien qu'en apparence, le son semble provenir d'un geste de la main effectué dans l'espace²⁹, un geste-son. Dans une mise en scène modulable, l'instrumentiste interagit avec une image de synthèse qui représente notre relation au temps et à l'argent.

Pierre Jodlowski est désigné en tant que compositeur pluridisciplinaire par l'utilisation d'éléments provenant de diverses disciplines artistiques. Sur le site Web de Musique nouvelle en liberté, organisme français, un travailleur culturel écrit :

Artiste pluridisciplinaire, il déploie sa créativité dans de multiples domaines tels que la danse, les arts plastiques, le théâtre et les musiques électroniques. En périphérie de son univers musical, il travaille l'image, la programmation interactive pour des installations, la mise en scène et cherche avant tout à questionner les rapports dynamiques des espaces scéniques³⁰

Pierre Jodlowski est plus qu'un artiste pluridisciplinaire. Il serait plutôt interdisciplinaire, car les différentes disciplines abordées, qu'elles proviennent de différents créateurs ou d'un seul, ont un objectif commun, une œuvre. De plus, par la collaboration établie entre le compositeur, le percussionniste Jean Geoffroy et le vidéaste Vincent Meyer, cette œuvre a été réalisée dans un contexte de collaboration. Cependant, le propos de l'œuvre est transdisciplinaire : l'économie et l'homme, le temps et l'homme, ses gestes ; « [...] l'économie doit être au service de l'être humain et non l'inverse » [65, p.27], il s'agit de l'un des postulats de la *Charte de la Transdisciplinarité*. Pourtant, tel qu'énoncé au point 1.3.4, il ne peut être de cette démarche sans l'avoir lui-même clairement énoncé.

29. Le compositeur nomme ce geste, le « geste virtuel » puisqu'il n'a aucun effet sur le son et n'est pas le déclencheur. Ce geste peut être associé au concept de l'espace du geste-son présenté précédemment.

30. Source : http://www.mnl-paris.com/web/concerts_soutenus/par_compositeur/pierre-jodlowski (consulté le 2 janvier 2016).

Cette pièce prend la suite d'une œuvre pour ensemble, *People / Time* composée en 2003 pour le festival de Donaueschingen. Elle partage avec elle un même questionnement sur notre société, sur notre rapport aux autres, au temps, à l'argent... Une façon comme une autre de dire cette révolte qui parfois m'habite face à l'absurdité d'un système économique et social à la dérive. Mais cette révolte est ici transposée, canalisée, devenant une trame sous-jacente de l'œuvre...³¹

La musique de Pierre Jodlowski se situe à la frontière du son acoustique et électroacoustique. À travers son encrage politique et dramaturgique, le geste est au centre de son œuvre :

Le geste n'est pas le résultat de l'écriture, il en constitue ici le point de départ. C'est par lui qu'une œuvre entre en genèse et qu'il est donné d'entrevoir un espace, une forme, des énergies devenant rythmes – mouvements qui habitent la scène autant que les sons qu'ils projettent³²

Les propos forts de ces œuvres m'interpellent. Ce discours intégré à l'aide de l'aspect théâtral, l'utilisation des différents éléments sonores et l'intégration de ce nouveau concept de « geste virtuel » font de *Time & Money* une œuvre enrichissante pour mon discours artistique.

1.4.5 *Light Music*, Thierry De Mey

« Explorant les limites entre danse et musique, écriture chorégraphique et geste générateur de son [...] » [41, p.42], le compositeur Thierry De Mey s'est positionné en tant que créateur interdisciplinaire. Dans le contexte de création de *Light Music*³³, l'interprète Jean Geoffroy et l'ingénieur musical Christophe Lebreton ont été des collaborateurs indispensables. Thierry De Mey le mentionne : « Création commune à trois hommes [...] » [20,

31. Note de programme, source : <http://www.pierrejodlowski.fr/site/index.php?post/Time-Money> (consulté le 2 janvier 2016).

32. Source : <http://www.pierrejodlowski.fr/site/index.php?post/2011> (consulté le 2 janvier 2016).

33. Pour la description complète de l'œuvre consulter l'article en Annexe B, Article 1 : *Rien dans les mains... Light Music de Thierry De Mey*.

p.12] et c'est dans une grande cohésion consciente – et ce malgré la méconnaissance des réalités de chacun – que cette œuvre est née en 2004.

Light Music est l'œuvre phare de mon projet de recherche-création³⁴. Cette pièce musicale pour un chef solo, projections et dispositif interactif est novatrice sur plusieurs plans dont l'utilisation du geste-son. Ainsi, j'en ai fait une analyse approfondie. Cependant, depuis la parution de l'article *Rien dans les mains... Light Music de Thierry De Mey* [41], je pose un nouveau regard sur la démarche particulière de cette pièce.

En plus de présenter un espace technologique et gestuel innovant, Thierry De Mey propose un sens poétique fort, soit une citation de Friedrich Nietzsche : « Il faut avoir un chaos à l'intérieur de soi pour enfanter une étoile qui danse.³⁵ » Ces mots sont de l'ordre du courant culturel humaniste où l'homme est au centre de toute considération, l'ennoblissement de l'homme [53]. L'interprète Jean Geoffroy propose aussi sa vision inspirée par le dernier geste de l'œuvre allant en ce sens : « Comme en écho à nos inquiétudes, à nos doutes... »³⁶ » Il s'agit d'un discours comparable à celui de la transdisciplinarité. De plus, tel que proposé dans la section 1.3.2, le geste-son dans un système de captation de mouvement sans repère haptique – comme celui de cette œuvre – s'accorde avec le concept de la logique du tiers inclus, tout comme le dépassement des frontières propose un nouveau niveau de Réalité et de perception. Thierry De Mey lui-même propose sa conception de la démarche interdisciplinaire : « Je sais d'expérience que si l'on additionne simplement les couches, sans les unir d'une quelconque manière, ces couches s'annihilent ou entrent en compétition. Je crois à l'art complet plus qu'à l'art total, à l'interpénétration des disciplines plus qu'à leur juxtaposition. » [20, p.12].

De plus comme Jodlowski, le geste est au cœur de la démarche artistique de Thierry De Mey. Le corps est le véhicule de création que l'on retrouve aussi dans les œuvres *Table Music* et *Silence Must Be* qui ont été les prémisses de *Light Music*. Ces nombreuses collaborations pour des films de danse avec différents chorégraphes le démontrent aussi :

34. Lors de l'atelier transmission de *Light Music* (Bruxelles, décembre 2010), J'ai eu l'occasion de parfaire mes connaissances sur tous les aspects de cette œuvre.

35. Extrait du poème philosophique *Ainsi parlait Zarathoustra*, Friedrich Wilhelm Nietzsche, p. 27.

36. Grame, Charleroi/Danse et Gmem. (2007). *Light Music*, Présentation. Document inédit.

Rosas danst Rosas (1996) et *Counter Phrases* (2004) avec Anne Teresa De Keersmaeker, *21 études à danser* (1998) et *Love Sonnets* (1993) avec Michèle Anne De Mey. Il décrit sa démarche ainsi :

Avec le mouvement, tout est synthétique : mélodie, harmonie et rythme ne sont pas envisagés comme des entités distinctes. Un mouvement se passe dans l'espace et le temps, dans le mental et le corps. Et c'est par le biais du mouvement que j'aborde jusqu'aux aspects les plus strictement musicaux de mon travail : mouvement de zoom, de courbe, d'accélération... [20, p.11].

Sans être consciemment transdisciplinaire, l'œuvre *Light Music* est dans son ensemble ce qui s'en approche le plus. Ce qui me permet également de poser une autre question : est-ce l'œuvre ou son créateur qui est transdisciplinaire ? Selon l'approche de Basarab Nicolescu, l'homme doit se commettre face à l'approche transdisciplinaire. Dans l'approche plus humaniste d'Edgar Morin, la propension de l'homme à évoluer, à changer d'idée, permettrait de le dissocier de certains actes ou positionnements pris dans un espace-temps antérieur. C'est donc que l'œuvre pourrait être transdisciplinaire sans son créateur.

1.4.6 *Aphasia*, Mark Applebaum

Le compositeur Mark Applebaum a créé pour son œuvre *Aphasia* un langage gestuel tel un langage signé pour malentendant. Cette gestuelle n'a volontairement aucun sens, mais serait plutôt le reflet d'actions absurdes et ridicules occasionné par certains troubles obsessionnels. À chaque signe un son est associé. Assis sur une chaise, face au public, le performeur suit une bande sonore ; il s'agit d'un processus de mimétisme utilisant le geste-son, élément commun aux œuvres présentées précédemment. Le synchronisme avec le son et l'exécution du geste sont des aspects essentiels pour le rendu de l'œuvre et ainsi créer un autre niveau de perception pour le public ; ce dernier n'étant pas informé sur la nature minimaliste du dispositif technologique³⁷.

37. La perception du spectateur quant au dispositif est un sujet également abordé au point 4.1.3.

Dans cette œuvre, il transfère des concepts linguistiques associant deux disciplines ce qui en fait une œuvre interdisciplinaire, et ce, en distinguant un processus de transfert d'une source d'inspiration, d'idéation. Le propos associé au langage, à la communication de l'homme, est transdisciplinaire ainsi que l'utilisation du corps comme vecteur communicationnel. Malgré ce sujet, il ne serait pas juste de qualifier cette œuvre de transdisciplinaire, car bien qu'il y ait la présence d'un transfert, cette œuvre ne correspond aux fondements de cette démarche : « [...] ce qui est à la fois entre les disciplines, à travers les différentes disciplines et au-delà de toute discipline. » [65, p.27].

Mark Applebaum oriente sa recherche-crédation dans plusieurs directions privilégiant le dépassement des frontières. Lors d'une présentation dans le cadre des conférences TEDxSTANFORD³⁸, il encourage ses auditeurs à se dépasser, à sauter les barrières des disciplines, à prendre plusieurs rôles tout comme il le fait dans sa pratique en tant que compositeur, performeur, inventeur d'instruments et artiste visuel. Il leur rappelle ce que les autres disciplines peuvent apporter à leur propre recherche et même parfois leur apporter un nouveau regard, un niveau de Réalité ou de perception différents. Il ajoute qu'il ne s'intéresse pas au paradigme de ce que devrait être la composition, mais plutôt à tous les rôles qu'il pourrait prendre ; que ces derniers soient près de sa discipline principale ou éloignée. Bien que l'œuvre et la démarche de Mark Applebaum soient interdisciplinaires, il ne l'énonce pas ainsi. Il ne s'associe pas à une approche ou un courant en particulier. Il se définit par ses intérêts et ses envies. L'artiste choisit de rester libre.

38. Source : www.ted.com/talks/mark_applebaum_the_mad_scientist_of_music (consulté le 4 novembre 2015).

1.5 Conclusion

La multidisciplinarité, la pluridisciplinarité et l'interdisciplinarité sont maintenant des approches courantes et bien définies, alors que les fondements transdisciplinaires, après près de vingt ans d'existence, sont encore méconnus. La transdisciplinarité, méthodologie et manière de concevoir le monde plus systémique et plus globale, est peu courante, mais clairement énoncée. Tel que constaté à travers le manifeste de Basarab Nicolescu [65] et la *Charte de la Transdisciplinarité* les fondements de la transdisciplinarité ont été bien établis théoriquement. Sur le plan de la pratique et de la méthodologie, il y a encore des zones grises, ce qui permet de créer de nouveaux paradigmes, d'orienter la recherche vers de nouveaux concepts, voire à de nouvelles réalités. Ainsi, il est dans l'ordre des choses que l'artiste s'interroge sur sa pratique afin de se positionner vers de nouvelles perspectives éclairées. En prenant conscience de sa démarche, l'artiste trouve sa voie et selon l'approche, il en choisit le degré.

Si l'artiste lui-même peut se positionner par une démarche ou une méthodologie, un tiers ne peut le faire en son nom. Cependant, une interprétation peut être suggérée sous le principe de la perception tel que présenté dans ce chapitre. Il en va de même pour l'œuvre d'un créateur ; le caractère transdisciplinaire peut être proposé *a posteriori*, mais n'en sera pas si l'artiste n'a pas pris position.

À travers ce chapitre, je me positionne en tant que créateur transdisciplinaire. L'énoncé de ma démarche artistique selon les six éléments constituant cette dernière a été basé sur les trois piliers de la méthodologie transdisciplinaire. Aussi, je m'engage à adopter les fondements de la transdisciplinarité dans ma recherche-crédation à travers une pratique performative hybride.

Chapitre 2

À travers l'art performatif

[...] et s'inclina très bas, si bas que la pointe de ses nattes toucha le tambour. Enfin, elle se tourna et se dirigea vers la coulisse, d'abord lentement et se mettant soudain à courir comme une petite fille heureuse de quitter l'école.

Lao She, *Les Tambours* [78, p.67]

Redéfinir la forme du concert est depuis quelques décennies un sujet de débat [64]. Arrivé à un point de rupture entre le spectateur et le langage musical, de nouveaux modes de création ont vu le jour dont le théâtre musical, l'art performance et l'art médiatique. Les limites des disciplines sont repoussées, leurs frontières deviennent perméables.

Ces changements, ayant cours dans les différentes disciplines artistiques, obligent l'artiste – qu'il soit musicien, danseur, performeur ou créateur – à enrichir sa propre pratique artistique. Par exemple en art performatif (art de la scène), la théâtralisation de la salle de concert amène le musicien à dépasser ses limites en incarnant un personnage, en manipulant des systèmes technologiques, en ajoutant des gestuelles extramusicales [74, p.198].

Depuis mes débuts en tant que percussionniste professionnelle, j'ai cherché l'élément pouvant donner plus de sens à ma pratique instrumentale. Enrichir mon expérience scénique personnelle et celle du spectateur à travers le théâtre musical, les jeux sonores, l'improvisation et les œuvres multimédias, telle a été ma démarche artistique. De même, il m'est apparu essentiel de créer des « scénarios de concert » par la mise en contexte des œuvres pour le spectateur, par des liens unificateurs qu'ils soient musicaux ou scénographiques, ou tout simplement par un propos artistique signifiant. Au-delà de cette

démarche, j'ai cherché à intensifier mon expérience personnelle du jeu, à la rendre plus expressive en valorisant ma propre créativité.

Dans cet esprit, intéressée par le théâtre musical et l'art performance, je me suis interrogée sur ce qui rendait ces genres artistiques expressifs. Est-ce le genre en lui-même ou l'état du corps de l'interprète, du performeur ? À travers l'expérimentation de ces genres, j'ai déterminé quelques aspects me semblant essentiels à inclure à la performance scénique avec ou sans interface audionumérique¹.

2.1 Le corps expressif : entre art performance et art performatif

En premier lieu, il faut distinguer deux pratiques artistiques : l'art performance (*performance art*) de l'art performatif (*performing art*). De manière générale, l'art performance est un genre artistique issu des arts visuels, tandis que l'art performatif est un regroupement de genres incluant les disciplines se pratiquant principalement sur une scène, telles que la danse, le théâtre et la musique².

L'art performatif étant un terme générique pour désigner l'art de la scène, il n'est pas nécessaire d'aller plus avant dans une recherche de définition. Par contre, l'art performance est un genre artistique nécessitant plus d'explications. À ce propos, RoseLee Goldberg présente une définition dans le livre *La performance : du futurisme à nos jours*, traduit de la première édition de langue anglaise *Performance art : from Futurism to the Present* :

De par sa nature même, la performance défie toute définition précise ou commode, au-delà de celle élémentaire qu'il s'agit d'un art vivant mis en œuvre par des artistes. Toute autre précision nierait immédiatement la possibilité de la performance même dans la mesure où celle-ci fait librement appel pour son matériau à nombre de disciplines et de techniques – littérature, poésie, théâtre, musique, danse, architecture et peinture, de même que vidéo, cinéma et projection de diapositives et narration –, les déployant dans toutes les combinaisons imaginables [37, p.9].

1. Le choix de ce terme est issu des définitions présentées dans le chapitre 4 ; il est employé pour son caractère technique et générique.

2. Il est à noter que toutes les œuvres musicales ne sont pas créées pour la scène comme la musique de films.

Cette définition de l'art performance est réductrice si les composantes expressives inhérentes à cet art n'y sont pas ajoutées. Par contre, le caractère interdisciplinaire de cet art vivant est à souligner. L'artiste praticien ne se limite ni à une seule discipline ni à une technique ; il utilise le médium servant son propos et sa sensibilité de créateur.

Tel que mentionné précédemment, les composantes expressives inhérentes à l'art performance en font un genre que je considère révélateur des aspects pouvant enrichir la pratique de l'art performatif³. Ces aspects sont issus d'une méthodologie empirique basé sur ma pratique en art performance, entre autres avec l'artiste Sylvie Tourangeau⁴.

L'art performance a un caractère d'apprentissage particulier. Sylvie Tourangeau propose un modèle de transmission basé sur des ateliers intensifs favorisant l'expérimentation dans un temps donné où le performeur se trouve dans un état de perception de l'acte performatif. Son approche de l'enseignement en art performance est expliquée dans l'article dont elle est l'auteure et ayant pour titre : *Qu'est-que la pratique de l'art performance s'invente pour vivre ?* Elle explique la nécessité de créer un environnement immersif en atelier afin de permettre au performeur de s'ouvrir, de s'abandonner, afin de pouvoir déplacer son regard, sa perception, vers le caractère performatif. Elle cherche à répondre à cette nécessité de trouver une méthodologie adaptée aux particularités de la pratique en art performance, pour la faire vivre.

Selon Tourangeau, cet art vivant ne s'enseigne pas avec une méthodologie classique, une marche à suivre : le performeur doit se créer, se révéler par son expérience ; le performatif doit vivre à l'intérieur de l'« être ». Aussi, dans une courte phrase expressive, elle met en évidence le caractère unique de l'expérience en art performance : « En pareil cas, d'où vient le meilleur enseignement ? Du performatif lui-même. » [84, p.51]. L'artiste-formatrice et praticienne met également en lumière un processus de développement du caractère performatif : « [...] il s'agit de développer un sens qui détecte les effets du performatif

3. Plusieurs de ces composantes expressives sont également présentes en danse, mais ne sont traditionnellement pas enseignées en musique.

4. Sylvie Tourangeau : « artiste, formatrice de *workshops* et de *coaching* individuel, auteure et commissaires en art performance. » Source : <http://www.rcaa.org> (consulté le 4 novembre 2015).

autant sur la forme visible que sur d'autres formes devenues perceptibles grâce au ressenti » [84, p.51].



FIGURE 2.1 – Acte performatif, performance de déambulation.
ORANGE 2015, La Pocatière, Québec ; Crédit photo : Mariane Stratis et Caroline Boileau.

Les ateliers et les résidences⁵ auxquels j'ai participé m'ont permis de révéler cette part de présence et de conscience du caractère performatif. Ces éléments ont enrichi mon expérience de praticienne.

Les termes art performance et art performatif ont été définis, mais une autre expression subsiste et pourrait soulever une confusion : l'« acte performatif ». Cette expression désigne une action, un geste signifiant, posé dans le cadre précis d'une performance au sens du genre art performance. Essentiel, l'acte performatif est le terme englobant les aspects que je considère être au cœur du corps expressif : la présence et l'effet de présence, le « savoir être », le mouvement, le regard et la posture.

5. Résidence et performance, 1999 : *Zone intermériidienne*, événement *Artransmedia*, fondation DANAE, Jarnac, France ; résidence et performance, 2000 : *Lieues d'eaux*, événement *Transvernacularité*, fondation DANAE, Jarnac, France ; ateliers, 2012 et 2013 : *Art Performance I et II* (dirigés par Sylvie Tourangeau), Réseau d'Artistes Interdisciplinaires du Québec (RAIQ), Montréal, Québec ; résidence et bourse. 2015 : *Résidence de création pour la relève artistique en musique* (mentorat avec Sylvie Tourangeau), Conseil des arts de Montréal, Montréal, Québec ; résidence et performance, 2015 : *ORANGE 2015*, événement d'art actuel, commissaire : Sylvie Tourangeau, La Pocatière, Québec.

2.1.1 La présence

La *présence* et l'*effet de présence* sont deux états du corps pour lesquels la nature performative diffère. Le premier est une conception plus traditionnelle et se rapporte à l'état physique dans un espace et un temps précis. Quant au deuxième, l'état du corps est perçu comme étant dans la même relation d'espace et de temps, cependant il s'agit d'une représentation du corps créée dans un temps différé. L'état de présence et l'effet de présence sont tous deux présents en art performance comme en art performatif. Le premier, se rapportant plus à ma démarche artistique, sera traité plus en détail dans ce chapitre.

La présence ne désigne pas seulement l'état d'être dans un espace-temps. Elle désigne un des éléments constitutifs de l'art performance : le « savoir-être ». Il est inhérent à l'action et au comportement du performeur. Cet état de conscience est lié à l'acte performatif. Il révèle l'« être » performant.

La présence pourrait être perçue simplement comme l'incarnation d'un personnage, mais elle sous-entend le caractère authentique et l'unicité du performeur : « savoir jouer juste ». Une déclaration du compositeur John Cage propose une vision de cet état subtil entre jeu théâtral et quotidien liant l'art performance au concept de *Ready-made* : « Le théâtre prend place partout et à tout moment où l'on est.⁶ » [74, p.198]. Il ne suffit pas d'« être » pour que la performance prenne place. Il s'agit de prendre conscience du fait que l'état de présence peut être accessible à tout moment ; il faut adopter un état d'ouverture et d'empathie envers le corps et l'environnement.

Pour les chercheurs en danse, Martine Époque et Denis Poulin, la présence passe par le corps et la mise en relation du corps du performeur et du spectateur. Le langage corporel, la communication non verbale et l'empathie interpersonnelle sont les qualités de la présence [25, p.241]. Dans ce contexte, l'empathie interpersonnelle est le « ressenti » exprimé précédemment par Sylvie Tourangeau [84, p.51]. Dans cette citation, Époque et Poulin poursuivent leur discours sur l'état du qualitatif du performeur :

6. Texte original : « *Theater takes place all the time wherever one is.* » [74, p.198].

Cela ne suffit nullement, toutefois, que chacun des interprètes va dégager la même présence communicatrice d'empathie ni en qualité ni en intensité. Cette dernière est en effet une propriété variable, une aptitude, voire un don qui fait se démarquer les interprètes les uns des autres tout autant en danse qu'en théâtre et en musique [...] [25, p.241].

J'adhère à cette vision présentant une variabilité de l'intensité de la présence, mais je m'oppose au concept du « don » nécessaire à la performance. Je considère que la présence en performance s'acquiert avec la prise de conscience des éléments constitutifs de l'acte performatif, mis en pratique par l'expérimentation telle que le suggère Sylvie Tourangeau dans son processus de transmission [84].

À ce propos, Véronique Fabri dans son livre *Danse et philosophie, une pensée en construction* [26] met en lumière le travail que le danseur doit s'imposer pour atteindre l'état de présence :

Le solo en danse passe en général pour un travail sur la présence, et ce, en deux sens : il s'agit pour un danseur seul d'occuper un espace, une scène, mais aussi de travailler sur lui-même, le danseur n'a affaire qu'à soi, à son propre imaginaire et à ses habitudes de mouvement, à sa mémoire, propre de danseur [...] [26, p.195].

Un processus relatif au domaine de la danse, mais qui s'applique à d'autres cadres dont celui du SICMAP. La présence scénique, présentée par Fabri fait référence à l'occupation de l'espace, l'action d'habiter l'espace. Dans ce contexte, cette perception peut être ramenée au concept de l'espace comme matière (l'espace-matière, point 1.3) et à la qualité de la gestuelle.

En tant qu'artiste, je suis prédisposée à être créative et réceptive au développement, à l'environnement et à la culture ; je suis également le passeur des éléments perçus. L'« être » est à la fois émetteur et récepteur sensible à la présence. Les auteurs de *La présence du « danseur sans corps »* soulignent également que le spectateur peut percevoir cet état de présence à divers degrés. La culture, la connaissance du langage et la prédisposition du spectateur à recevoir influent sur le canal de communication entre le performeur et

le spectateur [25, p.241]. La culture étant prise dans un sens plus large, j'ajouterai, à cette notion, que le lieu de diffusion (salle de concert, galerie d'art, espace extérieur, etc.) est également garant de la situation culturelle, donc de la communication sur un mode sensible. Il pourrait s'agir autant de l'effet de présence que de la présence.

Le deuxième état du corps, l'effet de présence, a été défini par Josette Féral et Edwige Perrot [28] à travers l'analyse d'œuvres où l'état de présence évolue vers l'effet de présence. Cette définition l'explique : « L'effet de présence est le sentiment qu'a un spectateur que le corps ou les objets offerts à son regard (ou à son oreille) sont bien là, dans le même espace et le même temps que ceux dans lesquels il se trouve, alors qu'il sait pertinemment qu'ils sont absents. » [28, p.26]. Il est donc question de divers niveaux de perception.

L'état de présence et l'effet de présence sont deux aspects s'appliquant au contexte musical et aux œuvres multimédias. Les mots de Chris Salter qui, à travers ses recherches magistrales sur la transformation de la performance par la technologie, notent l'importance de la présence du corps : « Nous voyons que les performances du monde acoustique et les sensations qu'elles génèrent seraient impensables sans présence physique du corps. ⁷ » [74, p.219]. L'effet de présence ne peut donc exister sans la présence du corps, alors que l'inverse est possible.

2.1.2 Le mouvement

Le geste et ses descripteurs sont des concepts complexes issus du mouvement. Dans ce point, le sens du geste sera exclu pour ne garder que l'essence du mouvement. Le propos mis en évidence ne nécessite pas une catégorisation particulière. L'expressivité et l'esthétique du mouvement sont au centre de cette réflexion ; les paroles de Merce Cunningham vont en ce sens : « Je crois profondément que le mouvement lui-même est expressif au-delà de toute intention. » [18, p.129]. Dans cette phrase, le chorégraphe souligne l'importance

7. Texte original : « *We see that the performances of the acoustic world and the sensations that it generates would be unthinkable without bodily presence.* » [74, p.219].

de l'ensemble des mouvements, ceux agissant en tant que liant comme ceux ayant une signification.

De manière générale, le mouvement est présent autant en art performatif qu'en art performance. Il est cependant utilisé à différents degrés et de différentes manières ; le danseur et le performeur n'ont pas la même pratique du mouvement. Cependant, de sa position de récepteur, le spectateur voit tous les mouvements, les volontaires comme les involontaires. La constance du performeur et son attitude sont garantes de la qualité et du résultat perçus par le public. Le message de l'artiste peut être mal interprété par le récepteur, si les éléments constituant la présence (mouvement, regard et posture) ne sont pas bien exécutés. Ainsi, le mouvement doit à tout moment être accompli avec le même niveau de conscience et d'intention.

Au point précédent, le caractère unique de chaque artiste sur le plan de la présence a été mis en valeur. Cette unicité passe entre autres par le bagage de mouvements propre à chacun ; il faut savoir les repérer. Le compositeur Georges Aperghis exprime cette idée correspondant à son processus de création en théâtre musical : « À partir du moment où j'ai en face de moi une personne, avec ses émotions, son vécu, sa couleur de voix, j'ai envie d'utiliser ces spécificités. » [1, p.74]. Il s'agit pour lui de repérer la corporéité de l'interprète, sa gestuelle propre⁸.

Il en va de même pour la chorégraphe et danseuse Yvonne Rainer. Dans un désir d'éviter toute confrontation psychologique avec le performeur, elle dirige sa recherche du mouvement vers la qualité du corps humain, vers celui d'objets et s'éloigne de la super-stylisation du danseur⁹ [51, p.167]. Il s'agit d'une apologie du quotidien, concept issu du *Ready-made*.

Yvonne Rainer propose une esthétique du mouvement désignée par l'expression « non-danse », mise en opposition avec la danse [48]. Ce concept se rapporte à celui de la logique du tiers inclus (Fig. 1.5 et 1.6) : la danse (A) et la non-danse (non-A), lorsque juxtaposées,

8. Cette notion sera développée au chapitre 4.

9. Texte original : « *Weight the quality of the human body toward that of objects and away from the super-stylization of the dancer.* » [51, p.167]

créent une nouvelle esthétique (T) alliant des gestes super-stylisés et des mouvements de tous les jours de Rainer¹⁰ [89, p.81]. Comme dans la logique inclusive, la danse et la non-danse sont mises en opposition, mais sont complémentaires en T. De la combinaison de ces deux esthétiques, je crée les gestes des œuvres pour SICMAP.

Afin de créer des mouvements, il faut connaître sa corporéité pour « jouer » le mouvement avec justesse. L'intensité, l'amplitude, la forme et l'espace sont tous des caractéristiques du mouvement dont il faut tenir compte afin de parvenir à un mode de jeu expressif. Il faut entrer en sympathie avec son corps et l'espace, trouver son appui au sol, sa verticalité et la liberté spatiale avant de prendre conscience de soi et aussi des autres corps. Il s'agit d'une théorie établie par Rudolph Laban, la kinésphère : un espace sphérique autour d'un corps et accessible jusqu'aux extrémités des doigts et des pieds, une représentation symbolique de l'espace de l'artiste [49].

Il y a une démarche, un travail à accomplir pour ressentir la liberté du mouvement jusqu'au lâcher-prise créateur. De même, Georges Aperghis fait l'apologie du mouvement et tout particulièrement celui du percussionniste dans une situation de théâtre musical dans son texte *Une partition sonore et gestuelle* :

Faire de la percussion est déjà un acte de théâtre. Un percussionniste exécute d'abord le mouvement nécessaire pour produire la musique, peu à peu la musique entre en lui et suscite d'autres mouvements, qui peuvent aller jusqu'à la danse, si bien qu'il ne peut plus jouer ; il devient danseur, ou acteur, et il faut que quelqu'un d'autre l'accompagne dans sa folie [1, p.74].

Ainsi, tout mouvement doit être propre au performeur et employé avec conscience pour révéler l'expressivité du créateur et entrer dans une relation signifiante avec le spectateur.

2.1.3 La posture et le regard

La posture et le regard sont les premiers liens entre le performeur et le spectateur ; ce qui est d'abord perçu du corps [35]. Les techniques posturales et du regard permettent

10. Texte original : « [...] of everyday movements » [89, p.81].

au performeur d'inscrire son corps dans la conscience du spectateur avec une intention artistique choisie [88].

N'étant pas issus du mouvement, le regard et la posture pris comme des éléments statiques – en opposition aux gestes – seraient souvent proposés comme des éléments de second ordre; ce sont pourtant des éléments essentiels à l'expressivité du jeu. Ils sont des mouvements communicants [46, p.14-17]. La posture et le regard sont donc associés au concept de l'acte performatif se référant au domaine de la danse.

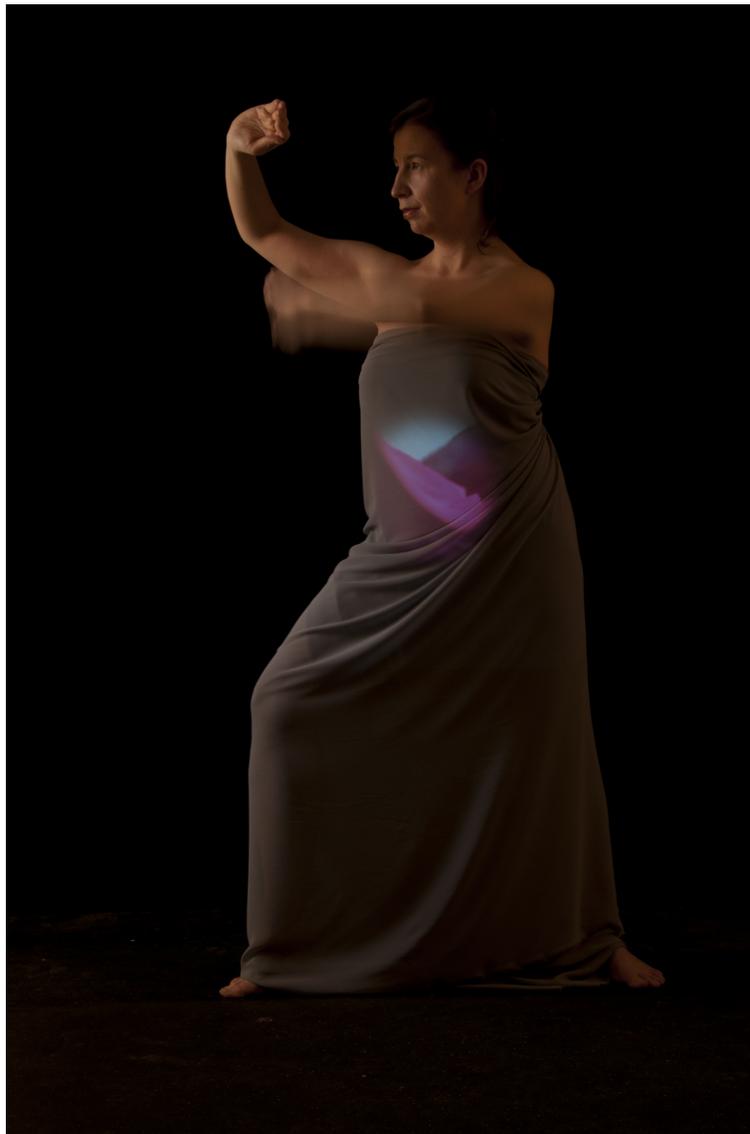


FIGURE 2.2 – Fonction tonique et regard lointain.

La posture implique tout le corps; il est dans un état tonique activant l'ensemble des muscles. La posture ancre le corps à l'état statique alors que l'équilibre est recherché dans le cas des déplacements : il s'agit de la « fonction tonique » (Fig. 2.2). [35, p.220]. L'impression générale du spectateur est en partie liée à cette fonction, donc au tonus décrit par des expressions telles qu'un tonus très élevé, souple ou bas. Le performeur peut également avoir recours à « l'attitude dans la posture » [35, p.33]. À travers sa corporéité, le performeur établit une tension dynamique et symbolique. Fondamentalement, il s'agit de mettre en scène son rapport au monde à travers son « aptitude perceptivo-émotionnelle » [35, p.33], la perception sensible de notre monde.



FIGURE 2.3 – Projection du regard prolongeant un geste dans l'espace.

Le regard est intimement lié à la fonction tonique donnant le ton, l'intensité à l'émotion. Un regard profond suivant un geste du bras et de la main; un moment de silence accompagné d'un regard vers le lointain (Fig. 2.2) ajoute un aspect théâtral par la modulation du regard sur le plan émotionnel. L'usage des points fixes ou d'un regard « focal », la projection du regard prolongeant un geste dans l'espace (Fig. 2.3), le regard « périphérique » flottant et jamais fixé, sont autant de techniques dont le performeur doit se

servir. Ainsi, il oriente l'attention du spectateur sur la direction ou l'action posée par le performeur [35, p.220].

Les expressions faciales, l'intensité émotionnelle du regard sont si importantes dans la performance que des systèmes de reconnaissance visuelle pour capturer les gestes et les émotions sont en cours de développement [13, 14]. Cependant, la complexité et la subjectivité entourant le facteur émotionnel et les sens de l'être humain font de ce projet de recherche un sujet considérable et presque illimité.

L'intention émotionnelle et artistique du performeur, induite par le mouvement, la posture et le regard, ont aussi un caractère subjectif. Le spectateur perçoit selon son niveau de Réalité et de perception [35, p.5]. Au-delà du perceptif et du subjectif, la présence, le mouvement, la posture et le regard sont les éléments constituant le caractère expressif à la base de l'art performatif mis en scène.

2.2 Conclusion

Ma démarche artistique se situe au confluent des disciplines et s'alimente de pratiques telles la danse, l'art performance et le théâtre. En tant qu'être récepteur et émetteur, j'enrichis ma pratique artistique par l'exploration de ces différentes disciplines mettant le corps expressif comme composante centrale. La présence et l'effet de présence, le « savoir être », le mouvement, le regard et la posture sont les éléments que je considère essentiels. Appliqués, ces concepts sont garants d'une pratique performative expressive avec ou sans technologie ; ils sont la base de l'acte performatif nécessitant, pour se révéler, l'ouverture de l'« être » et le déplacement du regard vers de nouvelles perceptions.

Chapitre 3

Le corps et l'espace technologique

*Et il s'enfonça dans une rêverie qui dura longtemps.
Puis, sortant mon mouton de sa poche, il se plongea dans
la contemplation de son trésor.*

Antoine de Saint-Exupéry, *Le Petit Prince* [21, p.18]

Les technologies sont de plus en plus présentes dans le domaine de la création artistique. Elles ont contribué à l'évolution du langage scénique et musical. Les œuvres et le format des concerts ont pris un tournant qui demande aux compositeurs et aux interprètes des connaissances allant au-delà du langage musical instrumental. L'interprète et le compositeur, désirant accéder à de nouvelles pratiques artistiques, telles les arts médiatiques et les œuvres performatives multimédias, doivent apprendre le fonctionnement des technologies employées tout comme les composantes du traitement du son et de la vidéo. Thierry De Mey, compositeur de *Light Music*, souligne le caractère incontournable de l'usage des technologies :

De même, je n'ai jamais eu de frissons particuliers à l'idée d'employer des technologies militaires, policières. Ce sont des outils venus à point nommé dans mon champ. J'ai l'impression que la posture absolument *low-tech* [*sic*], dans laquelle l'on se refuserait d'aborder les nouvelles technologies, est difficilement tenable. C'est un peu comme décider de vivre sans voiture, sans ordinateur, sans téléphone. On finirait par se retrouver comme un Robinson Crusoé au milieu de sa propre ville [20, p.10].

Sous peine de ne pouvoir suivre le courant artistique du 20^e et 21^e siècle, les acteurs de la musique de création se doivent de connaître le vocabulaire associé aux œuvres à

caractère technologique et acquérir les compétences nécessaires à la production de ces dernières. À cet effet, l'ingénieur et théoricien Claude Cadoz constate l'engagement que le musicien doit prendre envers le développement de nouveaux langages musicaux : « Pour qu'il puisse investir le nouvel espace que l'ordinateur lui ouvre, l'homme doit pouvoir y investir l'espace de son propre corps. Pour pratiquer les "nouveaux gestes musicaux", il doit pouvoir y retrouver ses gestes tout court. » [10, p.91].

Imprégnée des œuvres entre théâtre musical et œuvres multimédias, des performances de musiciens aux nouveaux instruments, des événements repoussant les limites du concert traditionnel, j'ai rêvé de créer, de naviguer dans ces nouveaux territoires. J'ai choisi de m'investir dans cette nouvelle pratique artistique avec le même objectif que je porte à la pratique instrumentale : « [...] celui de jouer, au sens ludique et musical du terme » [33, p.45]. Jouer, créer selon de nouveaux modes d'expression.

3.1 Choisir son instrument

Dans notre société occidentale, choisir un instrument de musique est une décision personnelle, parfois issue d'un coup de cœur, d'une expérience sonore musicale intense et marquante [8, p.7]. Dans le cas de l'instrument acoustique, il est souvent un choix datant de l'enfance influencé par la disponibilité dans le milieu familial [52, p.14]. Lorsque j'ai débuté ma pratique instrumentale, le changement d'instrument dans un parcours musical pouvait survenir, mais il était souvent relié au développement physique de l'enfant, par exemple lors du passage de la flûte à bec à la flûte traversière. Je constate¹ maintenant que le développement des instruments adaptés à la taille des jeunes musiciens est un facteur accompagnant l'évolution de leur pratique instrumentale sur une plus longue période de temps. Ainsi, le changement d'un instrument vers un autre est plus de l'ordre de la propension personnelle.

1. Ce constat est le résultat de mon expérience en enseignement de la percussion depuis 2000.

Le choix de jouer d'un instrument de musique et le sentiment d'appartenance qu'il engendre sont, pour l'interprète, des signifiants touchant à la longévité de sa pratique instrumentale professionnelle ou amateur. En effet, la pratique quotidienne nécessaire à la réussite est une activité qui se répétera tout au long de sa vie [52, p.39] ; il est essentiel que l'instrumentiste se projette dans l'avenir avec son choix instrumental. En plus du plaisir intrinsèque de jouer de la musique, le sentiment d'attachement de l'interprète envers son instrument, est un des éléments garants de la maîtrise de ce dernier [52, p.45-46].

Pour le musicien issu d'une formation classique d'un instrument acoustique, choisir d'orienter sa pratique vers une interface gestuelle est un acte résultant d'une réflexion, d'une recherche approfondie. Bien que les technologies numériques se soient démocratisées au cours des deux dernières décennies, l'accessibilité aux instruments audionumériques n'est pas aisée et demande l'acquisition de nouvelles compétences comme le paramétrage de la synthèse sonore. À ce propos, Solvi Ystad résume très bien cette pensée présentant l'un des enjeux des nouvelles interfaces et le rôle de l'interprète : « [...] la création de nouveaux instruments implique forcément l'apprentissage de nouveaux gestes et la maîtrise de nouveaux concepts [...] sans pour autant remettre totalement en cause ses acquis » [90, p.120]. Il est donc rare que le choix de s'engager dans une telle démarche soit spontané. Il n'en demeure pas moins que le musicien peut être intrinsèquement attiré par une telle pratique.

Le musicien Atau Tanaka tient un discours en ce sens, il fait également remarquer que la vitesse à laquelle les technologies évoluent est plutôt contraire à l'engagement nécessaire pour la maîtrise d'une interface gestuelle [82, p.399]. En effet, il a été démontré que l'acquisition des aptitudes techniques d'un instrument acoustique prend en moyenne plus d'une dizaine d'années avant d'atteindre les capacités nécessaires au développement d'un geste expert ; ce dernier exigeant encore plusieurs années de perfectionnement [52, p.39]. Cette constatation ne fait pas référence aux instruments audionumériques ; cependant, la complexité de ces dernières demande autant d'acquisitions de compétences qu'un instrument traditionnel.

À la poursuite d'un geste rêvé, j'ai cherché l'interface gestuelle répondant à ma vision.

« Rêver le geste » est l'une des méthodes que propose Jean Geoffroy, interprète et collaborateur de l'œuvre *Light Music* : « Penser à l'envers, [*sic*] voir le mouvement et le rêve peut tout à fait se faire, c'est la place de la suggestion dans tout mouvement artistique. » [33, p.21]. Ainsi, j'ai amorcé ma recherche en observant les instruments audionumériques et plus particulièrement les interfaces gestuelles pratiquées par des musiciens. Au début de cette démarche, j'ai cherché un instrument, une interface utilisant les compétences que j'ai acquises en tant que percussionniste.

L'« instrument rêvé » devait répondre à une pratique artistique, un besoin créatif, voire à la vision d'une œuvre, tout comme il devait correspondre à ma corporéité² [16]. J'ai amorcé ma recherche avec en tête les mots d'Edgar Varèse cités par Marie-Noëlle Heinrich. Au siècle dernier (1917), il a su résumer en une phrase mes aspirations actuelles : « Je rêve les instruments obéissant à la pensée, et qui avec l'apport d'une floraison de timbres insoupçonnés se prêtent aux combinaisons qu'il me plaira de leur imposer et se plient à l'exigence de mon rythme intérieur. » [39, p.211]. Une vision sonore de Varèse qui commença à prendre forme avec l'avènement de la musique concrète. Cet élargissement de l'univers sonore n'a cessé depuis de repousser les frontières. C'est ce qui me permet maintenant de rêver d'un instrument.

3.2 De l'instrument acoustique à l'interface gestuelle

Mon passage de la pratique d'un instrument acoustique au SICMAP est issu d'une longue réflexion et d'une méthodologie issue de ma formation d'instrumentiste. Mes aptitudes et compétences en tant que percussionniste ont été le point de départ du processus d'évaluation des interfaces gestuelles présentées au point suivant. La percussion étant un

2. La synthèse des gestes innés, experts et accompagnateurs – concepts définis au chapitre 4 – constitue l'identité de l'interprète, l'empreinte qu'il laisse dans une œuvre. La description d'un ensemble de gestes est désignée par la corporéité.

instrument de musique à retour haptique³, cette notion fut la première, en plus des qualités performatives (point 2.1), à guider ma sélection d’interfaces gestuelles à évaluer⁴.

3.2.1 Critères d’évaluation des interfaces gestuelles

Dans la recherche de l’« instrument rêvé », la sélection des interfaces à évaluer s’est arrêtée sur : le Meta-Instrument de Serge de Laubier⁵ [19], le Lady’s Glove⁶ de Laetitia Sonami⁷ [74], le T-Stick codéveloppé par Joseph Malloch et Andrew Stewart⁸ [54, 81] et la Biomuse d’Atau Tanaka [74, 82]. Choisies pour leurs possibilités performatives et créatives, ces interfaces ont été un sujet de recherche et de développement recensé dans la littérature. Elles ont également été l’objet de plusieurs performances scéniques et sont le sujet de performeurs dédiés à cette pratique. Ces interfaces gestuelles ont une configuration unique et elles sont toutes des dispositifs haptiques.

Afin d’établir les critères de base idéaux pour l’« instrument rêvé », une liste de qualités correspondant à ma sensibilité a été constituée et comparée avec les interfaces mentionnées ci-haut. Ces caractéristiques ont été séparées en deux sections. La première se rapporte à des intentions artistiques alors que la seconde est d’ordre technique reposant sur des considérations pratiques de production de concert et de conditions d’apprentissage :

3. Le terme haptique concerne le sens du toucher. Bien que certains instruments à percussion ne soient pas joués directement avec les mains, les baguettes en sont l’extension et font partie du processus de production sonore. Les instruments joués avec des baguettes sont donc aussi considérés comme ayant un retour haptique.

4. Il est à noter que cette évaluation était l’une des premières étapes de ma méthodologie et a été réalisée au tout début de mon parcours en 2010. Ma démarche artistique menant à l’espace du geste-son n’était pas encore pleinement consciente.

5. J’ai eu l’occasion d’essayer cette interface au cours d’un séjour à Paris aux Studios Puce Muse.

6. Source : <http://www.sonami.net/works/ladys-glove/> (consulté le 2 janvier 2016).

7. The Hands de Michel Waisvisz conçu au Studio for Electro-Instrumental Music (STEIM) aurait également pu être présenté. Dans une optique d’accessibilité de l’interface, celle de Laetitia Sonami, dont le premier prototype a été réalisé dans un atelier d’artiste avec l’aide de Paul DeMarinis, se rapprochait plus de mes conditions de réalisation.

8. J’ai également travaillé avec le compositeur Andrew Stewart, compositeur et praticien de cette interface au Input Devices and Music Interaction Laboratory (IDMIL) à l’automne 2008 et à nouveau en mars 2014, lors d’une résidence de l’ensemble In Extensio à l’Université de Lethbridge.

Critères artistiques :

- geste-son sans retour haptique⁹ ;
- relation geste-son claire ;
- geste à la frontière de la musique et de la danse ;
- permet une scénographie ;
- polyphonie sonore et gestuelle.

Critères techniques :

- ergonomie pour la scène ;
- accessibilité des composants technologiques ;
- transportabilité et maniabilité.

Lors de ce processus d'analyse, les critères artistiques ont été énoncés de manière intuitive. Je peux maintenant constater que ces caractéristiques correspondent en tous points à ma démarche artistique basée sur six éléments : le corps, le son, le geste, l'image vidéo, l'espace physique et l'espace technologique.

Les critères techniques sont aussi teintés d'un regard pratique, celui basé sur mon expérience en tant que productrice de concerts connaissant les conditions actuelles de réalisation. Les moyens financiers d'un organisme de diffusion et de production sont souvent limités. Il est donc essentiel pour la pérennité d'une telle pratique de comprendre les difficultés entourant la production d'une œuvre. Il n'est pas rare que le musicien ait accès à une salle de spectacles seulement quelques heures avant un concert. Il est souvent difficile de mettre en scène des œuvres complexes qui nécessitent à la fois une installation longue et parfois hasardeuse due aux différentes configurations des salles. En conséquence, l'événement artistique doit techniquement être produit dans un temps minimal, ce qui ne devrait pas empêcher la création d'œuvres d'envergure.

À ce propos, le cas de *Light Music* (point 1.4.5) doit être cité en exemple. Cette œuvre a été réalisée dans un contexte particulier. Les créateurs ont été soutenus financièrement par le biais de résidences dans des centres de recherches et par des diffuseurs spécialisés

9. Au chapitre 4, cette caractéristique sera nommée plus précisément par l'expression « geste à nu ».

(Gmem¹⁰, Grame¹¹, Charleroi/Danse¹², IRCAM¹³). La production du système de captation du mouvement a été réalisée en deux temps : une première rencontre entre le compositeur Thierry De Mey et le réalisateur en informatique musicale (RIM) Laurent Pottier à Marseille (Gmem), puis le compositeur a été accueilli en résidence au centre Grame de Lyon avec l'ingénieur en informatique musicale Christophe Lebreton et l'interprète Jean Geoffroy. Le travail en équipe interdisciplinaire a été essentiel pour la réalisation de cette œuvre dont la première version a été présentée à la suite de cette résidence à Lyon ; la première performance de l'œuvre ayant eu lieu en mars 2004 dans le cadre de l'événement Création Biennale Musiques en Scène.

De 2004 à 2010, plusieurs concerts ont été présentés internationalement. En décembre 2010, l'équipe interdisciplinaire a été accueillie à Charleroi/Danse pour une autre résidence qui donna lieu à un stage de transmission de l'œuvre dont l'objectif était d'en assurer la pérennité. Lors de cette rencontre, plusieurs questions se sont posées pour les participants du stage. D'abord, l'impossibilité de reproduire le système interactif sans l'aide de l'ingénieur Christophe Lebreton qui a réalisé le programme de reconnaissance visuelle et de synthèse sonore via la librairie d'objets de David Rokeby¹⁴ et Max/MSP 4. Or, déjà à la période du stage de transmission, des versions plus récentes de ces programmes et librairies étaient disponibles et le système interactif de captation du mouvement n'avait pas été mis à jour. De plus, l'installation de ce dispositif doit se faire dans une salle idéalement de type boîte noire munie d'éclairage en coulisse et à bonne distance du bord de scène. L'imposante fiche technique rend la pratique de l'interprète difficilement réalisable. Pour pratiquer cette œuvre, il faut être dans des conditions peu réalistes pour un instrumentiste seul. Les créateurs de *Light Music* ont eu des conditions de création et de production extraordinaires et exemplaires.

10. Centre national de création musicale, Marseille, France.

11. Centre national de création musicale, Lyon, France.

12. Centre chorégraphique de la Communauté française, Bruxelles, Belgique.

13. Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique.

14. Cette librairie sera présentée ultérieurement au point 3.4.

3.2.2 Évaluation des interfaces gestuelles

Afin de compléter mon analyse, les critères artistiques et pratiques ont été comparés aux possibilités des différentes interfaces énumérées au début de ce point. Le tableau suivant en présente les résultats :

Critères d'évaluation	T-Stick	Méta-Instr.	Lady's Glove	Biomuse
geste-son sans retour haptique				
relation geste-son claire	✓	✓	✓	
geste à la frontière de la musique et de la danse	✓		✓	
permet une scénographie				
polyphonie sonore et gestuelle	✓	✓		✓
ergonomie pour la scène				
accessibilité des composants technologiques			✓	
transportabilité et maniabilité	✓		✓	✓

TABLEAU 3.1 – Comparatif des interfaces gestuelles.

Cette comparaison avec les critères précédemment établis démontre qu'aucune de ces interfaces gestuelles ne correspond à mon « instrument rêvé ». L'une des premières raisons réside dans le choix de ces interfaces à retour haptique, notion initiée par ma pratique en tant que percussionniste. Or, les critères artistiques ont été basés sur ma corporéité et ma capacité à percevoir mon corps dans l'espace, mon sens kinesthésique ; compétence très développée chez le percussionniste [75, p.100-101]. De plus, une autre caractéristique inhérente à la pratique de la percussion a été omise : le degré de force et d'agilité des doigts. Cette compétence est nécessaire dans la plupart des interfaces sélectionnées, mais n'est pas une qualité du percussionniste. Ainsi, le critère du « geste-son sans retour haptique » ne pouvait trouver de correspondance puisqu'il est en opposition avec la conception même de ces interfaces constituées de capteurs à interaction tactile ou physiologique. Il en va de même pour le critère « scénographique » puisqu'il fait référence à la possibilité de faire abstraction de la présence de l'interface gestuelle sur le corps ou encore à sa capacité à se dissocier du paradigme de l'instrument acoustique.

Même si la notion de retour haptique avait concordé, aucune interface n'y répond en tous points. Ainsi, il est nécessaire de poursuivre la description des critères afin de facili-

ter la compréhension de mes conclusions. Le troisième critère ne correspondant à aucune des interfaces est celui d'« ergonomie pour la scène » ; il se réfère à la présence d'une connexion physique reliant l'interface gestuelle à un ordinateur ou encombrant une partie du corps comme la Biomuse et le Méta-Instrument. Ce critère technique est lié au « geste à la frontière de la musique et de la danse » puisque le câblage limite les mouvements du corps sur scène. La « relation geste-son claire » est une notion que j'associe à la capacité du spectateur à percevoir, à bonne distance de la scène, le geste producteur sonore ; l'interface doit faire usage principalement de mouvements d'une certaine ampleur et utiliser minimalement des mouvements de doigts ou musculaires. La Biomuse est donc écartée de ce critère, car une grande part de sa conception fait usage de capteurs physiologiques actionnés par le mouvement des muscles. Le « geste à la frontière de la musique et de la danse » est relié au critère précédent puisque l'interface doit permettre des mouvements de grandes amplitudes dans un espace scénique utilisant la tridimensionnalité de l'espace. Bien que n'utilisant pas la scène de manière globale, le T-Stick et le Lady's Glove ont tout de même été intégrés à ce critère, certaines gestuelles s'en approchant. Le dernier critère artistique est la « polyphonie sonore et gestuelle ». Sur le plan sonore, toutes les interfaces sélectionnées correspondent. Cependant, le Lady's Glove étant constitué d'un seul gant, il ne peut effectuer plusieurs gestes simultanés avec différents membres du corps.

Les deux derniers critères sont techniques, mais essentiels pour la performance. L'« accessibilité des composants technologiques » se réfère à la possibilité de construire moi-même une interface tel un gant pouvant être similaire au Lady's Glove ; dans le cas contraire, une relation doit être établie avec les concepteurs, ce qui peut en limiter l'accessibilité. Le dernier critère, dont le Méta-Instrument est le seul à ne pas correspondre, est celui de « maniabilité et transportabilité » ; il fait référence à ma capacité physiologique à manipuler l'interface.

À la suite de l'évaluation de ces interfaces gestuelles par le biais de mes critères artistiques et techniques, j'ai dû me rendre à l'évidence : aucune ne me convenait vraiment, aucune n'était mon « instrument rêvé ».

3.3 L'instrument rêvé

Après avoir réalisé cette évaluation des interfaces gestuelles, il m'est clairement apparu que la captation du mouvement en vision par ordinateur était et avait toujours été la réponse à mes aspirations. Lors du stage à Bruxelles en décembre 2010, les conseils de Thierry De Mey m'ont encouragée dans cette direction et je les retrouvais plus tard dans l'article *La Trace du mouvement* : « Il faut savoir dépasser la technologie, [...] ne pas faire l'économie de ce moment où l'on rêve – où l'œuvre est librement mentalisée, affranchie de toutes contingences technologiques ou techniques. » [20, p.11]. Cette voie était loin d'être la plus facile à réaliser. Peu importe la nature de l'interface musicale à créer, les étapes sont nombreuses avant d'arriver à une technologie optimale permettant de créer une œuvre sur scène. Il m'aurait été plus aisé d'apprendre à jouer d'une interface déjà conçue et éprouvée pour la performance.

En plus des critères mentionnés au point 3.2.1 et soutenus par le cas de figure de l'œuvre *Light Music*, d'autres notions se sont avérées essentielles afin de me projeter dans l'avenir : l'accessibilité des technologies, la possibilité d'une pratique collective, richesse et la diversité des possibilités artistiques et, éventuellement, la transmission. Ces paramètres sont indispensables à une pratique artistique, au développement de cette culture émergente pour atteindre la pérennité des œuvres et de la discipline. Pour ce faire, il est essentiel de valoriser la pratique.

3.3.1 Valorisation de la pratique

Les recherches mentionnées dans les points précédents ont éclairé quelques aspects du développement des nouvelles lutheries, les idées suivantes en sont issues. Bien que certaines d'entre elles puissent sembler évidentes, il est important de clarifier les notions souvent laissées pour compte par les ingénieurs et concepteurs en nouvelle lutherie, éventuellement au détriment de la création musicale.

Acquérir les compétences pour maîtriser un instrument de musique requiert de nombreuses années et une régularité dans les pratiques quotidiennes. L'interprète se dévoue à la tâche et assume les exigences physiques propres à son instrument : « Un musicien professionnel fait subir à son organisme des violences anatomiques équivalentes à celles de grands sportifs. Leur quotidien à tous deux est fait d'entraînement, d'apprentissage, de répétitions et de pratique. » [22, p.110].

Cette idée est bien ancrée dans le milieu des instrumentistes acoustiques (instruments de l'orchestre par exemple), mais est souvent oubliée en nouvelle lutherie. Ancrer un geste, un réflexe corporel demande du temps, de l'assiduité. Une notion qu'il faut valoriser dans le développement des interfaces gestuelles. C'est l'une des clés. Le musicien désirant s'investir dans le développement d'une interface gestuelle est souvent confronté au manque d'ergonomie, de transportabilité de l'outil et aux nombreuses connectiques qui doivent être effectuées avant d'obtenir un son. Toutes ces étapes à franchir avant de pouvoir s'exprimer avec l'interface sont des obstacles à la pratique instrumentale quotidienne et doivent être réduites au minimum, voire éliminées.

Ainsi, l'interface doit être conçue afin d'offrir une pleine autonomie à l'instrumentiste dans sa pratique quotidienne par l'usage d'une interface s'installant dans un lieu qui n'est ni un laboratoire ni une salle de concert, de manière temporaire et sans nécessiter une longue période de calibrage. De plus, l'instrumentiste doit pouvoir pratiquer sans avoir recours à l'aide d'un deuxième intervenant pour faire fonctionner ou enchaîner une œuvre ; cela requiert une interface-utilisateur simple, mais également une bonne connaissance du système et des outils utilisés.

3.3.2 Conception de l'instrument rêvé

Au-delà de ces préoccupations d'ordre pratique, c'est la vision d'un geste libre, sans repère haptique ni contrainte matérielle qui a guidé mes pas. Rendre visible l'invisible, rendre la matière sonore tangible et manipulable. Ajouter la notion d'espace au geste-son est ce qui révèle ma vision créatrice et ma corporéité. Avec ce regard, j'ai réfléchi à

l'interface me permettant de faire transparaître le geste-son dans l'espace et pouvant se mouler, s'adapter aux corps. J'ai donc fait le choix d'utiliser la captation du mouvement en vision par ordinateur et de développer un système interactif et ergonomique pour la performance scénique.

Ce choix met en valeur la maîtrise de mon geste et les compétences du corps dans l'espace, développées dans le cadre de ma pratique comme percussionniste. Cette pratique que je me suis imposée depuis de nombreuses années nécessite concentration et forme physique ; des exigences essentielles pour le développement de cette nouvelle démarche artistique au centre de laquelle se trouve le corps (Fig. 1.7).

Avant d'accéder à la réalisation du SICMAP¹⁵, deux interfaces de plus petites échelles ont été réalisées à l'image du système de captation du mouvement de l'œuvre *Light Music*. Ces interfaces – présentées aux points 3.5 – ont été préparatoires au SICMAP ; cette étape de ma recherche avait pour objectif d'évaluer et d'analyser les différentes composantes technologiques inhérentes à la vision par ordinateur.

3.4 Techniques d'analyse et traitement de l'image

En parallèle au développement des deux interfaces décrites plus bas, les différents types d'analyse et de traitement de l'image ont été étudiés, l'objectif étant de réaliser un système de captation du mouvement similaire à celui de l'œuvre *Light Music*, mais correspondant aux critères pratiques énoncés au point 3.2.1.

Souvent composés d'un ensemble de plusieurs caméras infrarouges, les systèmes de captation du mouvement exploitant la vision par ordinateur (*Mocap*) sont coûteux et très complexes à mettre en place pour une situation de performance scénique [24]. Les systèmes commercialisés, tels que celui de la compagnie Qualisys¹⁶ ou Vicon¹⁷ ont été développés

15. Initialement, le SICMAP a pris la dénomination de SIC – Scène Interactive pour la Création. Mes réflexions concernant ma démarche ont fait évoluer la dénomination.

16. www.qualisys.com

17. www.vicon.com

pour analyser le mouvement dans un contexte de laboratoire ou de studio d’animation. L’analyse de l’image ne se fait pas en temps réel [4] et comporte de nombreuses manipulations nécessaires à la calibration [69]. Ces systèmes sont donc exclus des options.

Un équipement plus maniable et transportable – soit des caméras Web FireWire et des caméras vidéo de différentes générations – a été choisi. À l’aide de ces outils, compatibles avec le système d’exploitation Mac, le modèle de *suivi par entité* a été expérimenté. Ces essais ont établi les avantages et les inconvénients dans un objectif de traitement en temps réel. La performance de l’ensemble de ces outils est garante du synchronisme entre geste et son. Cet élément est essentiel pour rendre le jeu du performeur crédible sur le plan de la perception du spectateur.

La vision par ordinateur est une technique qui, via un capteur optique, envoie des informations sur l’état de l’environnement vers un système d’analyse d’images. Il existe deux approches qui se différencient entre autres par leur finalité : la *vision orientée modèle*, dont résulte la reconstruction de modèle 3D, et la *vision par apparence* s’appuyant sur la manifestation visuelle [2]. Cette dernière approche sera le sujet de la description détaillée.

Le *suivi d’entité* est l’un de ces processus¹⁸ mis en œuvre par trois techniques différentes : le *suivi par différence d’images*, le *suivi par modèle de couleur* et le *suivi par corrélation* [2]. Chacun présente des stratégies d’analyse différentes pouvant influencer la performance et la scénographie d’une œuvre. Les avantages et les contraintes seront présentés.

Le suivi d’entité par *différence d’images* analyse le changement entre deux images soit les pixels correspondant au mouvement. Un seul objet en déplacement peut se trouver dans le champ de la caméra ; le mouvement autour de la cible est également perçu et donc ajouté à l’analyse. Le flux vidéo est également important à considérer puisque l’instabilité statique (bruit) de ce dernier influence la performance de l’analyse.

Le *suivi par modèle de couleur* est basé sur la détection des pixels dont la couleur se rapproche de la cible. Une fois calibré, l’algorithme suit la couleur mémorisée. Cette

18. L’entité est une « cible » ; il peut s’agir d’un objet ou d’un corps.

dernière doit être uniforme et discriminante ; tout changement aux conditions d'éclairage fausse les données. L'instabilité statique est également un facteur à évaluer pour la qualité du résultat.

Ces deux techniques présentent plusieurs contraintes pouvant être restreintes en laboratoire. Dans un contexte scénique, l'environnement lumineux et la couleur discriminante sont des éléments difficiles à contrôler en plus d'influencer les éléments artistiques. Ces deux techniques ont été éliminées suivant les critères artistiques et techniques présentés précédemment (point 3.2.1).

Le *suivi par corrélation* consiste en une mémorisation de l'apparence d'une cible soit un ensemble de pixels appelé *motif*. Il est effectué pendant la phase de calibrage. L'analyse se fait ensuite sur le parcours qu'effectue le motif dans son environnement¹⁹. Le flux vidéo n'influence pas cette technique, le calcul se faisant sur le motif sans l'environnement. Il s'agit donc d'un processus plus stable que les deux précédents. De plus, aucun élément de ce type de suivi ne contraint les aspects artistiques. Cette technique correspond aux critères établis pour la conception de l'« instrument rêvé ».

Depuis la fin des années 80, plusieurs laboratoires pluridisciplinaires ont commencé à développer des systèmes de captation du mouvement par vision d'ordinateur et donc des bibliothèques : Jitter de Max, librairie softVNS²⁰, objets Jamoma²¹, cv.jit et EyesWeb [12]. Ces librairies utilisent les différentes techniques de suivi présentées ci-haut et chacune comporte des restrictions soit sur le plan de l'efficacité, de l'accessibilité ou tout simplement au niveau du système d'exploitation (Windows, Linux ou Mac). Parmi ces options, un choix aurait dû s'imposer et éventuellement obliger le compromis sur l'ergonomie du système.

Au moment de cette constatation, un événement important allait créer un revirement dans mes recherches. Le 4 novembre 2010, Microsoft commercialisait un tout nouveau capteur sans fil capable de reconnaître le corps dans l'espace : la Kinect (Fig. 3.1). Ce

19. La détection par *Blob* est une méthode issue de cette technique.

20. Librairie d'objets d'analyse du mouvement et traitement de la vidéo en temps réel pour Max/MSP/Jitter développée par David Rokeby (<http://homepage.mac.com/davidrokeby/softVNS.html>).

21. Librairie développée par Alexander Refsum Jensenius et constituée de plusieurs petits modules pré-programmés à assembler pour créer un système (www.jamoma.org).

nouveau dispositif, conçu pour la console Xbox 360, a révolutionné le domaine des jeux vidéo ; ce fut également le cas pour le domaine des arts. En effet, l'engouement pour ce capteur a été très rapide et de nombreux programmeurs se sont empressés de développer des applications afin d'utiliser cette interface à d'autres fins que celle prévue par Microsoft [6].



FIGURE 3.1 – Kinect, périphérique pour la console de jeux vidéo Xbox 360 de Microsoft.

La Kinect a été l'option la plus performante pour la conception du SICMAP, mais cette observation n'aurait pu être faite sans le processus de conception du ISH – Interactive System for Hands et du *Sol sensible*.

3.5 Interface n°1 : ISH - Interactive System for Hands

ISH, initialement appelé *Le CUBE*, a été réalisé à la session d'hiver 2010 dans le cadre du séminaire *Musique de création et technologies* (MUS 6323). Cet environnement d'apprentissage valorise les collaborations en équipes interdisciplinaires²². Ainsi à certaines étapes du développement, cette interface a bénéficié de l'expertise technique du stagiaire Ludovic Berquin.

Cette première interface gestuelle est un système de captation du mouvement pour les mains. Ce prototype fut l'occasion d'expérimenter les différentes étapes de réalisation et confirmer mes critères artistiques et techniques (point 3.2.1). ISH est à l'image de la

22. Dans cette section, la premièrepersonne du pluriel sera employée afin de mettre en évidence le travail collaboratif.

gestuelle sans retour haptique de *Light Music*, de la table augmentée de Pierre Jodlowski dans l'œuvre *Time & Money* et, à cause de sa dimension et de sa gestuelle, du Thérémine²³.



FIGURE 3.2 – ISH - Interactive System for Hands.

3.5.1 Conception du ISH

La première étape fut celle de la construction de la surface tactile. L'un des objectifs étant de créer un outil accessible, nous avons opté pour des matériaux achetés en quincaillerie et ne nécessitant presque aucune modification après l'achat. Suite à la confection de la surface et du cadre, nous avons ajouté le tissu recouvrant la table. Parmi plusieurs possibilités de tissus, nous avons arrêté notre choix sur un tissu noir, synthétique, de texture rugueuse et inextensible. Nous avons choisi un tissu plutôt qu'une peinture noire pour éviter la désintégration du bois et multiplier les possibilités sonores, donc les gestes.

Toujours avec l'idée de rendre le système accessible, nous avons envisagé plusieurs options quant au choix du microphone. Nous avons exploré les différents microphones avec préamplificateurs à assembler soi-même à peu de frais. Le choix s'est fixé sur un ensemble de la compagnie Cana Kit²⁴, un microphone électret avec préamplificateur quelque peu

23. Instrument décrit au chapitre 4.

24. www.canakit.com

modifié. Dès les premiers essais avec la surface augmentée, un problème d'effet Larsen s'est présenté. Nous avons donc réglé la situation en ajoutant une mousse acoustique à l'intérieur de la table et en la fermant avec une deuxième planche de bois en pin.

Avec les mêmes critères que pour le microphone, un circuit électronique de vingt-quatre diodes infrarouges de la compagnie Ramsey²⁵ a été choisi. Au début du processus, nous ne savions pas comment fixer les diodes pour avoir un éclairage optimal pour la caméra. Nous avons commencé par souder les vingt-quatre diodes sur le circuit imprimé. Une alimentation électrique, qui n'était pas incluse dans la trousse à assembler soi-même, a été ajoutée.

L'éclairage est un aspect primordial pour la captation de l'image par la caméra. Les diodes devant être alimentées par un courant électrique, il aurait été trop lourd de les fixer aux poignets. Nous avons donc décidé de les ajouter à la table. Un contour en bois a été installé autour de la surface tactile et les diodes soudées à des fils ont été passées à travers la bordure. De cette manière, nous avons pu ajuster l'angle de chacune des diodes pour former une pyramide lumineuse.



FIGURE 3.3 – Caméra du PS3.

Dans le plan initial du prototype, deux caméras devaient être utilisées afin d'ajouter la possibilité des trois axes (x , y et z) pour traiter le son de la table. Nous avons commencé par

25. www.ramseyelectronics.com

utiliser deux caméras Web FireWire ce qui a nécessité l'ajout d'un connecteur multiprise pour l'ordinateur. Ces caméras n'ayant pas une assez bonne résolution, d'autres recherches ont été entreprises afin de trouver des outils de qualité à bas prix. Nous avons donc analysé les options qu'offraient la caméra USB du Playstation 3 de Sony (PS3, Fig. 3.3) et celle de Nintendo pour le jeu *Your Shape*. Nous avons opté pour la caméra de Sony pour les caractéristiques suivantes :

- très bonne résolution (320x240 à 120fps et 640x480 à 60fps) ;
- connecteur USB ;
- compatible avec Mac ;
- facilement modifiable ;
- communauté de développement sur le Web ;
- peu coûteuse ;
- utilise les axes x , y et z avec une seule caméra.

Cette dernière particularité, utilisant les trois axes en une seule caméra, nous a donné une meilleure ergonomie, plus de facilité d'installation et un coût de production plus faible.

Après avoir choisi la caméra, nous nous sommes penchés sur le problème du filtre. Cette caméra devait être transformée afin qu'elle capte uniquement la lumière infrarouge diffusée par les diodes, pour ainsi éliminer les parasites lumineux. Nous avons fait des tests avec un filtre à rayons infrarouges de télévision²⁶ et également une pellicule de cassette VHS, cette dernière ayant les mêmes propriétés de filtrage. Les résultats n'étant pas assez concluants, nous nous sommes de nouveau tournés vers des outils déjà existants et accessibles. C'est grâce à AlexP du NUI Group²⁷ que la solution a été trouvée. En effet, cette communauté a développé une série de filtres et d'objectifs ainsi que des tutoriels vidéo pour la transformation du matériel du PS3. Nous avons donc opté pour un filtre infrarouge, un objectif 2.8 mm et la monture pour fixer le tout. Puis, la caméra a été transformée en enlevant le filtre anti-infrarouge et le nouvel équipement a été installé.

26. Pièce de plastique rouge couvrant le récepteur d'une télévision et permettant de recevoir le signal émis par une télécommande.

27. www.peauproductions.com

3.5.2 Le traitement du son et de l'image

Une fois les composantes technologiques mises en place est venue l'étape de la programmation afin de relier le son de la table et l'image captée par la caméra. Le seul logiciel fiable et capable de nous donner des résultats rapidement fut de loin Max/MSP/Jitter²⁸. Nous avons produit un programme en deux sections, l'une pour le traitement de l'image et l'autre pour le traitement du son.



FIGURE 3.4 – Fenêtre de visualisation avec l'objet *foo*.

La section du programme concernant l'analyse de l'image a été réalisée avec l'objet `cv.jit.shift` conçu par Jean-Marc Pelletier²⁹. Cet objet permet l'analyse d'une surface représentée par les deux rectangles (Fig. 3.4). Les valeurs numériques reçues par cette approche d'analyse correspondent à l'aire des rectangles (pris pour l'axe des z), l'axe des x et des y . Ce processus est initialisé par la calibration de l'image qui se fait par la re-

28. Il s'agit de la version 5. À la sortie de la version 6, la compagnie Cycling 74 a changé le nom de son logiciel pour « Max » (www.cycling74.com).

29. <http://jmpelletier.com>

connaissance de la couleur de la main. Il s'agit du suivi d'entité par modèle de couleur (point 3.4).

Un élément essentiel pour le performeur est le retour visuel (Fig. 3.4) ; pour ce faire nous avons utilisé l'objet *foo*. Pour inverser l'image du retour visuel afin que l'interprète puisse voir ses mains tel un miroir en plein écran, une fonction de rotation a été ajoutée à l'objet. Ce type de retour visuel s'est avéré essentiel au développement du geste instrumental expert.

La section du programme audio a été réalisée avec deux lignes à retard mises en parallèle. L'une d'elles a été liée à l'axe des x et diffusée dans le haut-parleur droit et l'autre à l'axe des y , diffusée dans le haut-parleur gauche. L'axe des z a été assigné à l'amplitude utilisant l'espace du ISH dans sa tridimensionnalité. Le *mapping* des valeurs vers la spatialisation et l'amplitude ont créé une polyphonie sonore et gestuelle, une relation geste-son.

3.5.3 Analyse du développement

ISH constitue les prémisses au développement du SICMAP. Concevoir cette interface préparatoire a confirmé les critères mentionnés au début de ce chapitre (point 3.2) et a aidé à prendre conscience des enjeux inhérents au développement d'une interface gestuelle utilisant la vision par ordinateur. ISH a servi à l'expérimentation et à l'acquisition de compétences techniques. Il est donc essentiel de relever certains éléments qui ont ensuite été mis en application dans la conception du SICMAP.

En premier lieu, l'espace de jeu du ISH est très limité. Il ne dépasse pas l'aire du cube délimité par la base de la table. Son ergonomie pourrait être améliorée pour éliminer une partie des connectiques, mais il restera toujours le fil du micro et celui de la caméra placée sur l'interface et reliée à l'ordinateur. L'objet en lui-même est également assez imposant visuellement et très connoté ; le spectateur ne peut que faire le lien vers l'objet du quotidien, la table. Ce dernier aspect rend la scénographie d'une œuvre difficile et limitée.

Après avoir utilisé l'interface dans plusieurs lieux, l'autre constatation concerne la faiblesse d'un système utilisant la lumière infrarouge. Le moindre objet réfléchissant entourant l'instrument perturbe la captation du geste. La caméra infrarouge est influencée par la lumière changeante et les objets réfléchissants. Lors d'une conception subséquente, il serait essentiel de porter plus d'attention à cet aspect.

La dernière critique concerne la qualité sonore de cet instrument qui est somme toute assez pauvre ; installer un micro stéréo de meilleure qualité serait une nette amélioration. Par contre, en explorant d'autres effets audionumériques et d'autres langages de programmation (Pure Data, Python, Csound), la source sonore (la table) pourrait trouver son utilisation dans des compositions où la sonorité restreinte et la limitation des gestes ne présentent pas de contrainte à la création.

3.6 Interface n°2 : *Sol sensible*

Suite à l'expérience du ISH, j'ai réalisé³⁰ le *Sol sensible*, un système de captation du mouvement des pieds et du poids du corps. Cette nouvelle interface a été conçue afin d'être jointe au premier dispositif et lui ajouter une dimension haptique pour une polyphonie sonore et gestuelle. Le *Sol sensible* est la représentation augmentée d'un plancher à la fois complémentaire et opposée au ISH.

L'amplitude du geste de l'interprète étant variable, le module a été conçu en deux formats différents pour mieux correspondre au mouvement des jambes³¹ de divers instrumentistes. Naturellement, le clarinettiste ne se déplace pas autant dans l'espace que le ferait un percussionniste ou encore un danseur. Ainsi, deux versions ont été expérimentées l'une de petites dimensions (2' x 2') à quatre capteurs et une autre plus grande (4' x 4') à huit capteurs.

30. Cette interface a été réalisée de manière individuelle d'où l'emploi de la première personne du singulier.

31. Ce mouvement est de l'ordre du geste accompagnateur abordé au chapitre suivant.

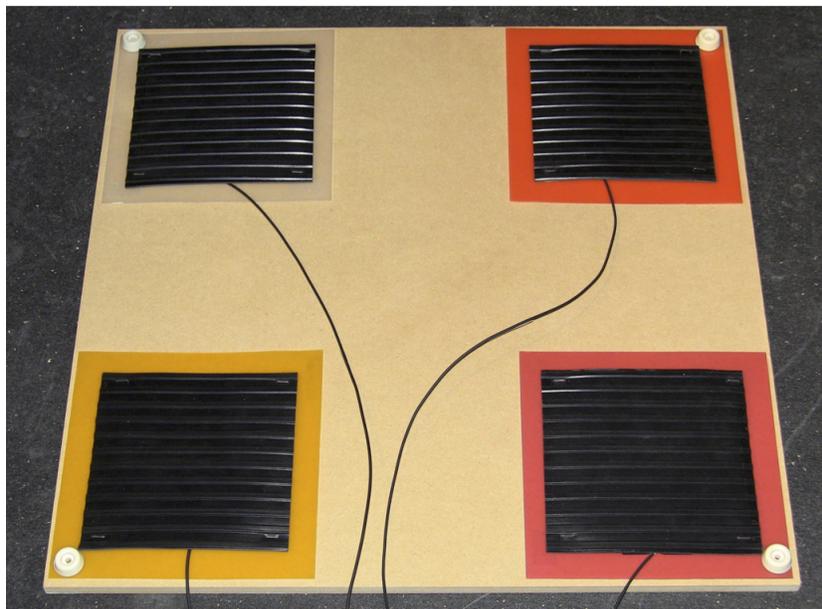


FIGURE 3.5 – *Sol sensible* de 2' x 2' à quatre capteurs dans leur enveloppe.

Les interfaces de type *balance board* [5] ont servi d'inspiration à la réalisation de ce système. Ce *Sol sensible* est ainsi constitué d'une grande dalle (Fig. 3.5) captant le transfert de poids de l'instrumentiste grâce à des capteurs de force Interlink placés sous un panneau de fibres à densité moyenne (MDF). Après plusieurs essais, et tel que suggéré par la compagnie Interlink³², des résistances de 3 Kohms ont été ajoutées à chaque capteur FSR, ou capteurs de pression mécanique. De cette manière, la sensibilité des capteurs s'en trouve réduite et permet à un individu d'exercer la force de son poids. Les capteurs ont ensuite été placés entre une surface de plastique semi-rigide (PVC) de 1mm et un caoutchouc souple de 2mm. À l'intérieur de cette enveloppe, le capteur est également protégé par une fine feuille de mousse de polyéthylène.

Les capteurs ont été branchés dans un microcontrôleur Wi-microDig³³, périphérique *Bluetooth* à huit entrées analogiques, très simple d'utilisation et excellent pour le prototypage. Les données générées sont ensuite gérées dans le logiciel Max/MSP avec lequel la synthèse sonore et le *mapping* sont réalisés. Les valeurs des capteurs générées par le poids

32. Interlink. capteur standard 406 FSR. www.interlinkelectronics.com/Product/Standard-406-FSR

33. www.infusionsystems.com

du corps sont utilisées indépendamment les unes des autres ou combinées ; l'algorithme détermine la position du poids exercé sur la surface selon les axes x et y . Chaque individu ayant un poids différent amène un facteur variable, donc un résultat sonore variable.

Bien qu'accessible sur le plan de la réalisation, ce type d'interface DIY (*Do It Yourself*) n'est pas toujours fiable comme le mentionne Eduardo Reck Miranda et Marcelo M. Wanderley dans l'ouvrage *New Digital Musical Instruments : Control and Interaction Beyond the Keyboard* [57, p.60]. Malgré la rigueur mise dans la conception de cette interface, plusieurs problèmes ont été constatés dont la limite de poids qu'un corps peut exercer sur ces capteurs fragiles.

Initialement, en plus d'être un ajout au ISH, le *Sol sensible* aurait pu être un élément complémentaire du système interactif de captation du mouvement, mais le résultat obtenu avec la conception du SICMAP ne nécessitait plus un tel ajout. Le développement du *Sol sensible* a donc cessé. Cependant, cette expérimentation a contribué à l'avancement de mes connaissances et à la conscientisation de mes besoins pour la réalisation du SICMAP.

3.7 Conclusion

L'acquisition de nouvelles compétences à l'égard des technologies musicales permet au musicien de suivre le courant artistique actuel et futur. Ces avenues sont une richesse dans le développement de nouveaux territoires, mais demandent un engagement de la part de l'individu empruntant ce parcours. Trouver sa voie dans cette immensité de possibilités demande une réflexion approfondie. J'ai entrepris cette recherche afin de trouver l'« instrument rêvé » qui serait la réponse à ma démarche artistique et à ma vision.

Grâce à des critères artistiques et techniques établis en fonction de ma corporéité et de mes compétences de percussionnistes, une évaluation de plusieurs interfaces gestuelles m'a donné une réponse à ma pratique de performeur-créateur. Parallèlement à cette analyse, la conception du ISH et du Sol sensible ont développé mes compétences sur le plan technologique en plus de raffiner ma conception de l'« instrument rêvé », le SICMAP.

Chapitre 4

Entre les gestes, le son et l'espace

[...] on peut répondre objectivement à la question de savoir si la baleine est un poisson ou un mammifère, à condition d'être d'accord sur les définitions de « poisson » et de « mammifère ».

Paul Walzlawick, *La Réalité de la réalité* [86, p.138]

La recherche et la création sont source d'évolution. Elles engendrent de nouvelles théories entraînant à leur tour des changements de paradigmes et de pratiques. L'univers connu se transforme et devient une autre Réalité permettant de revoir les lois et les définitions établies en prenant comme point de départ des principes connus. Ainsi, disciplines et vocabulaire s'enrichissent.

En tant que percussionniste et concertiste, je maîtrise la gestuelle de plusieurs instruments dont le retour haptique est sans équivoque [77]¹. Les instruments à percussion possèdent la particularité de présenter une relation causale claire entre le geste et le son. De plus, de par leur nature, ils nécessitent des mouvements visuellement imposants [75, p.100]. Cette gestuelle instrumentale est le point de départ de mon expérience de recherche-création menant à l'évaluation d'une sélection d'interfaces gestuelles et à la conception du ISH et du *Sol sensible*. Ces étapes, faisant partie d'une méthodologie, ont apporté une solution : le SICMAP. Le nouveau paradigme initié par la conception de ce dernier a cependant entraîné plusieurs interrogations concernant la description de ce dernier et la

1. Cette recherche démontre que la gestuelle du marimbiste a un impact sur la perception du spectateur quant à la longueur du son perçu alors que le mouvement n'a aucun impact réel sur la physique du son. Le geste de l'instrumentiste détermine si l'auditeur perçoit un son *staccato* ou *legato*.

gestuelle associée. Ainsi, une première question est posée : « Comment la typologie du geste instrumental peut-elle être associée et appliquée au “geste à nu” dans le contexte d’un système de captation du mouvement en vision par ordinateur ? »

Au cours de ce chapitre, le statut du SICMAP en tant qu’instrument ou interface sera défini. Dans un second temps, des définitions du geste, en regard du caractère particulier du système de captation du mouvement en vision par ordinateur, seront abordées permettant de proposer un modèle décrivant la gestuelle associée au SICMAP. Cette démarche a pour but d’analyser la gestuelle et de développer la démarche compositionnelle où le geste est l’unification du son et de l’espace.

4.1 Contexte du SICMAP

Afin de répondre à la question de ce chapitre, il faut dans un premier temps contextualiser le SICMAP et son caractère particulier, soit la captation du mouvement en vision par ordinateur. Les études menées par les chercheurs Claude Cadoz, Philippe Depalle et Marcelo M. Wanderley au sujet du geste instrumental, ayant pour objectif le développement de nouvelles interfaces, emploient une méthodologie similaire : « [...] il importe d’abord de décrire puis d’analyser la structure type d’un instrument virtuel ou composé. » [87, p.145]. Cette démarche a pour objectif l’amélioration de la pratique.

4.1.1 Outil, instrument et interface

En premier lieu, il faut situer les notions associées à l’outil, l’instrument et l’interface. En effet, tel que mentionné plus haut, il est question de définir un geste instrumental propre à un instrument – le SICMAP – qui, a priori, n’en est pas un au sens traditionnel du terme. De plus, les recherches précédemment citées traitent pour la plupart d’interfaces ayant un retour haptique. Or, cette caractéristique est absente dans le contexte de la captation du mouvement en vision par ordinateur, ainsi que l’instrument comme outil matériel. Suivant cette constatation, une seconde question se pose : « Le corps est-il l’“instrument” ? ». Afin de répondre à cette interrogation, les trois termes de cet intitulé doivent être définis.

Sur le plan lexicologique, *Le Petit Robert* définit l’*outil* comme suit : « Objet fabriqué qui sert à agir sur la matière, à faire un travail. » [71]. Cette référence définit également l’*instrument* en une première entrée générale : « Objet fabriqué servant à exécuter quelque chose [*sic*], à faire une opération. » [71]. Ensuite, le lexème est qualifié et présenté par des exemples tels les différents instruments de musique. Le dictionnaire encyclopédique

Larousse comporte des définitions similaires, mais propose une deuxième entrée devant être considérée puisqu'elle implique le corps et non un élément fabriqué : « Personne ou chose par l'intermédiaire de laquelle est obtenu un résultat quelconque. » [31]. Selon cette définition, le corps peut être un instrument si un « résultat » est obtenu. Il est également à constater que la définition de l'*instrument* est plus générale que celle de l'*outil* et doit être qualifiée à l'aide d'un autre nom commun ou d'un adjectif. Dans le contexte du SICMAP, ces qualificatifs pourraient être : de musique, audionumérique ou virtuel.

L'*instrument de musique* est défini par le *Trésor de la Langue Française informatisé* comme un : « Objet entièrement construit ou préparé à partir d'un autre objet naturel ou artificiel, conçu pour produire des sons et servir de moyen d'expression au compositeur et à l'interprète.² » Les concepts de création et d'expressivité sous-entendus dans cette définition sont des éléments recherchés en art et souhaités dans le développement du SICMAP³. Le terme *audionumérique* semble aussi approprié à notre champ d'études, mais d'ordre plus technique : « Dont le son est enregistré sous forme de signaux numériques. » [71]. De plus, de par la nature du système de captation du mouvement en vision par ordinateur, l'adjectif *virtuel* du domaine de l'informatique ne peut être écarté. Il se définit de la manière suivante : « Qui apparaît fonctionnellement pour l'utilisateur, indépendamment de la structure physique et logique utilisée. » [71]. Ces trois qualificatifs pourraient agir à titre de descripteurs dans la schématisation du SICMAP.

Le terme *interface*, dernier définissant lié à cette recherche, est d'une dimension plus technique et est particulièrement associé au domaine de l'informatique. La définition lexicographique est présentée en deux entrées par *Le Petit Robert* : « 1. Surface de séparation entre deux états distincts de la matière. 2. Limite commune à deux ensembles ou appareils. Jonction permettant un transfert d'informations entre deux éléments d'un même système informatique. » [71]. Cette description est un complément à celle de l'*outil* permettant de présenter les composantes matérielles (ordinateur, écran, connectique, caméra) et logiciels du SICMAP comme des « outils » informatiques. Une partie de la chaîne constituant le SICMAP est donc une « interface » issue de l'assemblage de plusieurs outils.

Le sujet de ce chapitre étant entre autres basé sur des définitions établies pour délimiter le champ d'études, il est intéressant de noter le besoin de créer un vocabulaire commun engendré par l'évolution des technologies musicales. L'emploi de ce vocabulaire est influencé par la perception. À ce sujet, la linguiste Caroline Cance et l'ingénieur de

2. Instrument de musique (s.d.). Dans *Le Trésor de la Langue Française informatisé*. Source : <http://atilf.atilf.fr/tlf.htm> (consulté le 15 août 2015).

3. Ces notions seront développées dans la suite de ce chapitre.

recherche Hugues Genevois s'interrogent sur la notion d'instrumentalité en informatique musicale. L'étude porte sur : « [...] les différents types ou registres discursifs au sein desquels se déploient, s'inventent et se négocient de nouvelles définitions [...] ». [15, 2009, paragr. 1]. Dans le cas cité, la concurrence entre les termes *instrument* et *interface* est particulièrement marquante. Cette situation est également l'un des enjeux entourant le SICMAP. Sans minimiser les définitions de l'*instrument* présentées précédemment, l'étude de Cance et Genevois démontre l'influence du rapport qu'entretient le musicien avec l'outil dans l'emploi du terme *instrument* et *interface* : « Ainsi, c'est une multiplicité de concepts d'instrument et de rapports à l'instrument / dispositif / interface qui est ici mise à jour comme co-construction du geste, de l'expression musicale et de l'instrument en fonction des usages et des situations mêmes de pratiques. » [15, 2009, point 7]. Le langage utilisé dépend donc du lien entretenu avec la technologie dans le cadre de performance ou de recherche.

Il est également question d'une « culture du numérique » et d'environnement dans laquelle la pratique est présentée comme le suggère le compositeur Kasper T. Toeplitz en se référant à l'ordinateur : « Mais on doit constater que, dans les cercles de la musique de tradition écrite, l'ordinateur n'est pas utilisé en tant qu'instrument, alors même que son utilisation dans la création de l'œuvre musicale contemporaine est désormais largement répandue [...] » [83, 2002, p.199]. L'auteur de cette citation observe également la situation opposée soit le statut et la dénomination employée par les musiciens des genres « musique populaire électronique » et « *lap-top music* » pour qui l'ordinateur est l'instrument. Une décennie plus tard, la tendance dans les salles de concert commence à prendre la même tangente entre autres avec l'avènement de nombreuses interfaces gestuelles.

Certains chercheurs et artistes ont également métaphorisé et usé des terminologies selon leur perception. Créant un précédent, Serge de Laubier a pris position comme pionnier dans le domaine des interfaces gestuelles en nommant son invention le « Méta-Instrument », dénomination qui aurait, plus tard, convenu à toute une famille de nouveaux instruments programmables [32, 1999, p.41]. Axel Mulder⁴, dans le cadre de ses recherches, propose un instrument de musique virtuel (*virtual musical instrument*) [61] ainsi qu'un processus de sonification à l'aide d'objets virtuels utilisant la gestuelle du sculpteur pour travailler la matière. Il nomme ce processus *Sound Sculpting*, métaphorisant l'outil du sculpteur à travers son instrument virtuel [62]. Ainsi, dans ces deux cas, les définitions génériques sont employées selon les perceptions de chacun.

4. Fondateur de la compagnie Infusion System. Les composants électroniques de cette compagnie ont été utilisés pour le prototypage du SIC, présenté au chapitre [Le corps et l'espace technologique](#).

Les éléments présentés dans cette section permettent de répondre en partie à la question subséquentement posée « Le corps est-il l’“instrument” ? ». Mais, afin de prendre position avec le regard du créateur et avec une vue de l’ensemble du processus de production sonore, il est nécessaire de poursuivre la réflexion en associant les définitions lexicographiques au concept de la chaîne instrumentale.

4.1.2 Chaîne instrumentale et énergétique

La chaîne instrumentale est un concept proposé par Claude Cadoz permettant d’expliquer le processus de production sonore de l’instrument traditionnel, allant de la main de l’instrumentiste vers le tympan de l’auditeur. Dans cette théorie, il explique que l’analyse du geste instrumental ne peut se faire sans la représentation de cette chaîne (Fig. 4.1). Il insiste également sur la présence d’un objet matériel : « L’instrument est de la matière conditionnée pour assurer la transmission d’une certaine énergie des muscles aux tympans. » [10, p.50]. Il suggère une transmission de l’énergie par la matière solide. Cette théorie s’illustre par cette schématisation réalisée pour permettre une meilleure compréhension du sujet abordé :

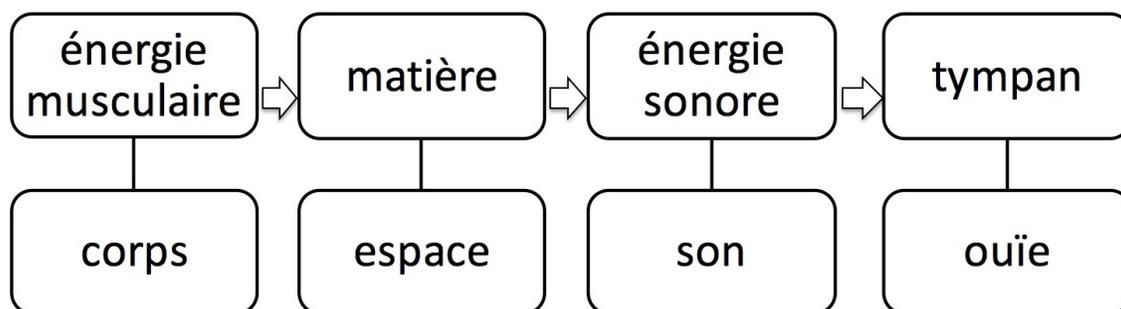


FIGURE 4.1 – Représentation de la chaîne instrumentale de Claude Cadoz.

Ainsi, la chaîne instrumentale est l’action du corps (énergie musculaire, corps de l’instrumentiste) sur une matière solide (instrument traditionnel) pour induire une énergie sonore (onde sonore) se diffusant dans l’espace vers le système auditif du spectateur. Bien que le SICMAP ne soit pas constitué d’un objet matériel au sens employé par Cadoz, le concept de transfert d’énergie s’applique. Le corps, la matière et le son, sont des éléments constituant le SICMAP et pouvant être associés à la notion d’énergie. Le processus de transmission de cette énergie diverge par son passage dans des matières différentes.

La transformation de la chaîne instrumentale de Cadoz (Fig. 4.1) se fait également en appliquant les concepts transdisciplinaires proposés au premier chapitre, [Entre, à travers et](#)

au-delà : les niveaux de Réalité et de perception (le corps et l'espace-matière) et la logique du tiers inclus (l'espace du geste-son). Le contexte du SICMAP initie donc une nouvelle perception permettant de proposer une nouvelle terminologie soit la *chaîne énergétique* impliquant une matière « virtuelle » plutôt que « solide ».

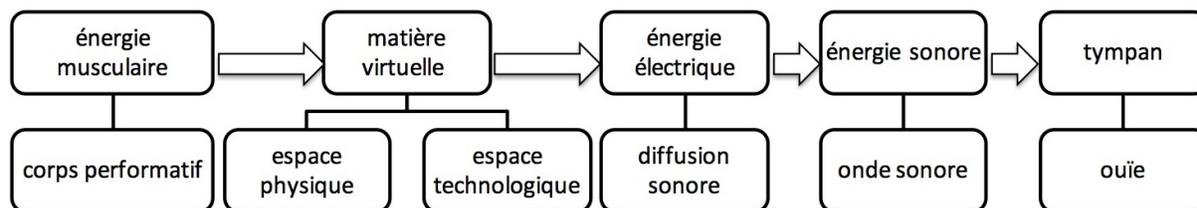


FIGURE 4.2 – Représentation de la chaîne énergétique du SICMAP.

Dans cet état de perception, et selon la schématisation proposée (Fig. 4.2), la chaîne énergétique se produit de la manière suivante : l'énergie musculaire du corps performatif dans l'espace physique induit des valeurs décimales à l'espace technologique considéré comme une énergie numérique, puis cette dernière se transfère en une énergie électrique vers le système de diffusion produisant une énergie vibratoire en direction du tympan de l'auditeur. Il s'agit donc d'un enchaînement d'action énergétique et cette représentation identifie la partie pouvant agir à titre d'instrument.

4.1.3 Instrument de musique virtuel

Selon le schéma de la chaîne énergétique (Fig. 4.2), la combinaison de l'espace physique et de l'espace technologique est la représentation de l'« instrument ». Plus spécifiquement, une fois l'espace technologique programmé (*mapping*), la notion d'expressivité⁵ est un aspect s'ajoutant au lexème pour le qualifier d'*instrument de musique* tel qu'énoncé dans la définition lexicographique. Aussi, la nature virtuelle de la matière permet de compléter l'appellation par : « instrument de musique virtuelle ». Cette constatation répond négativement à la question « Le corps est-il l'«instrument»? ». À travers le concept transdisciplinaire d'espace-matière, la matière virtuelle – composée des espaces physique et technologique – est l'instrument de musique virtuel.

Cette explication est la perception de l'individu performant sur scène. Or, une autre perception du SICMAP et de la chaîne énergétique propose une autre réponse, soit celle du spectateur. Assis devant le performeur, l'auditeur n'a pas une pleine conscience de

5. La notion d'expressivité sera développée au point 4.2.6 traitant également du *mapping*

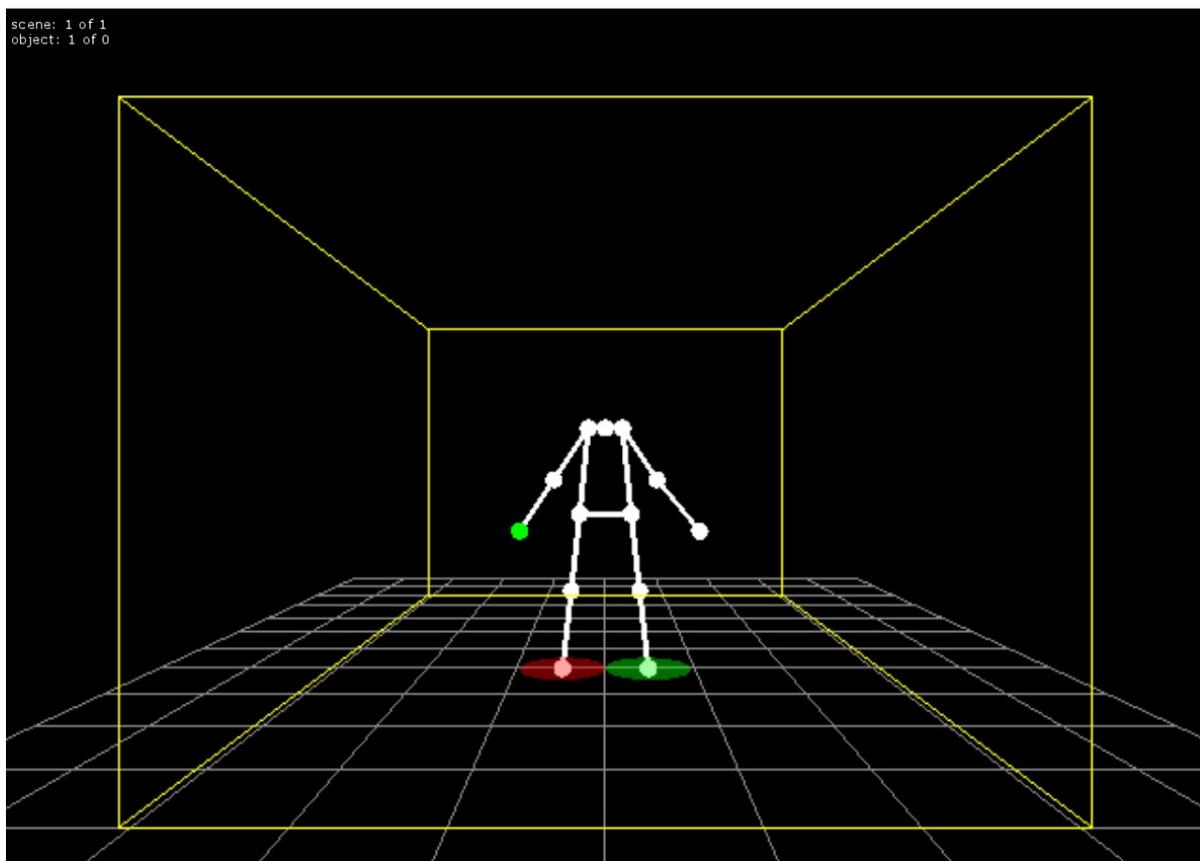


FIGURE 4.3 – Espace technologique du SICMAP, matière virtuelle.

l'espace technologique et ne voit pas la représentation de l'espace physique sur un écran (Fig. 4.3). Cette perception donne une dimension « magique », rendant visible l'invisible. Métaphoriquement, le corps crée d'un geste la matière sonore dans l'espace. Dans ces conditions, et avec ce niveau perceptif, le corps devient l'instrument.

Ces deux conclusions sont le fruit de deux perceptions. Cette issue est positive puisqu'elle démontre que la technologie peut être transparente et que le spectateur oublie sa présence pour porter son attention sur le geste-son du performeur. De plus, une perception comme l'autre permet d'affirmer que le SICMAP est un instrument de musique, prémisses à la définition de la typologie du geste instrumental proposée par Claude Cadoz [10, 11].

4.2 Le geste

Avant d'aborder plus spécifiquement les définitions des divers gestes instrumentaux, le terme *geste* sera défini dans son sens usuel afin de proposer une solution au cas particulier

de cette recherche. Puis plusieurs catégories de gestes instrumentaux seront présentées afin de créer un modèle permettant de décrire la gestuelle du SICMAP. Cette dernière sera mise en relation avec ma propre gestuelle menant au concept d’expressivité également abordée en regard de la technologie.

4.2.1 Définition générale

Afin d’adopter la méthodologie du point précédent, les définitions lexicographiques seront observées. La première définition du terme *geste* est issue du dictionnaire de la langue française *Le Petit Robert* : « Mouvement du corps (principalement des bras, des mains, de la tête) volontaire ou involontaire, révélant un état psychologique, ou visant à exprimer, à exécuter quelque chose [*sic*]. » [71]. La définition du *Petit Larousse illustré* va également en ce sens : « Mouvement de la main, du bras ou de la tête qui donne une information à une machine ou un individu de l’ordre d’une idée, d’un sentiment, d’une attitude. » [31]. Ce sont des définitions d’ordre général qu’il faut ensuite qualifier selon le contexte.

La définition d’usage commun du mot *geste* inclut seulement les mains, les bras et la tête. Le reste du corps, les pieds, les jambes et le tronc sont donc exclus de cette définition générale. Pourtant, en danse comme en musique, le mouvement issu de ces parties du corps peut être signifiant ou faire partie d’un enchaînement de mouvements incluant la globalité du corps pour mener à un geste fonctionnel (jeu de pieds de l’organiste, chassé-croisé de la danseuse). Le regard et la posture doivent également être considérés bien qu’étant des gestes statiques. Ces derniers tiennent un rôle important dans l’expressivité de la performance – tel que présenté au chapitre 2 – sans être associés au geste instrumental. Ces définitions lexicographiques sont sommaires, mais proposent une première orientation. De plus, elles ne font pas référence à l’usage d’un outil ou d’un instrument. Le terme peut donc être accompagné d’un qualificatif se rapportant à ces derniers.

4.2.2 Geste à nu

Tel que constaté au début de ce chapitre, la notion d’« instrument » s’associe à certains concepts comme celui de matière. Le geste ne peut être analysé séparément d’une chaîne, qu’elle soit instrumentale ou énergétique ; il en est une partie intégrante. Or, le SICMAP est un cas de figure nouveau auquel la notion d’instrumentalité n’avait jamais été confrontée, mais les éléments constitutifs permettent de le relier au geste instrumental puisque l’espace technologique et l’espace physique ont été qualifiés d’« instrument de musique virtuel ».

N'ayant pas d'outil comme matière solide, le « geste à main nue » est la terminologie se rapprochant le plus de la gestuelle, sans retour haptique et sans outil, du SICMAP. Telle que cette dénomination l'indique, il s'agit d'un geste n'ayant pas d'équipement, tel le langage des signes par opposition à un geste à main équipée, telle la gestique du chef d'orchestre. Ce concept est associé à un geste communicationnel [10, p.65].

Cadoz utilise une autre appellation correspondant plus particulièrement au système de captation du mouvement en vision par ordinateur : le « geste à nu » [10, p.66]. Il est défini comme un processus de communication tous champs confondus et se rapportant au corps dans sa globalité :

Bien entendu, il faut intégrer à la catégorie des gestes à nu tous ceux qui, ne se contentant pas de la main, impliquent le visage et ses expressions, le corps dans sa totalité comme dans le mime et la danse.

La physique du geste à nu s'identifie entièrement à celle du corps humain. Les possibilités expressives et les contraintes ne tiennent alors qu'à l'état naturel et au développement par entraînement de celles-ci. [10, p.66].

A priori, le corps performatif du SICMAP s'applique à cette définition puisque toutes les parties du corps sont utilisées. Cependant, Claude Cadoz considère ces gestes comme non-instrumentaux puisqu'ils ne sont pas associés au domaine de la musique. Or, le SICMAP fait partie de ce domaine, tout comme le Thérémine⁶, l'un des instruments les plus anciens utilisant le « geste à main nue ».

Inventé en 1920 par Léon Theremin⁷, cet instrument est, à ce jour, encore la référence en termes de découverte de nouveaux gestes instrumentaux. Le Thérémine – aussi nommé *ThereminVox* ou *Aetherophone* – établit une nouvelle relation entre un instrument électrique et un interprète, une nouvelle utilisation du son électrique de manière musicale [72, p.30]. D'un geste de la main, le musicien contrôle les fréquences de vibration de deux antennes, et ce, sans contact avec ces dernières.

Pour jouer de cet instrument, une nouvelle technique de jeu a été développée. L'interprète doit dans un geste de la main contrôler la fréquence sur un axe vertical et de l'autre

6. Leon Theremin a également inventé le Therpistone conçu pour les danseurs et consistant en une plateforme munie d'antenne tel le Thérémine. Il est un précurseur à l'œuvre *Variation V* de John Cage et Merce Cunningham présentée au premier chapitre, [Entre, à travers et au-delà](#).

7. Léon Theremin : ingénieur russe (1896-1993).

main, l'amplitude du son sur un axe horizontal. Clara Rockmore⁸ a été la première musicienne à révéler toute l'expressivité du Thérémine. Elle développa même une technique toute particulière nommée *aerial fingering*. Cette technique consiste en un léger mouvement des doigts, la main fermée en poing. Elle permet d'éviter la majorité des *glissandi* entre les notes, geste commun inhérent à l'instrument. Plusieurs artistes comme Michel Waiswitz, Laetitia Sonami et Atau Tanaka se sont inspirés du modèle du Thérémine où le geste-son est produit par le corps dans l'espace [74, p.217].

Le statut du Thérémine en tant qu'instrument est sans équivoque bien qu'il utilise le geste à main nu. Il peut donc être intégré au modèle de la typologie du geste instrumental. Selon ces mêmes critères de base, le SICMAP peut également adhérer à ces principes.

4.2.3 Typologie du geste instrumental

Les chercheurs Marcelo M. Wanderley et Philippe Depalle dans le chapitre *Contrôle gestuel de la synthèse sonore* proposent cette définition afin de couper court à toutes celles possibles concernant la nature du geste à l'étude : « Nous appelons ici *gestes de l'instrumentiste* les actions physiques effectuées par le musicien en situation de jeu instrumental. » [87, p.147]. Ils restreignent ainsi la déviance que pourrait prendre la terminologie à la base de leur étude et soutiennent leur propos en regard du « geste de l'instrumentiste ».

Claude Cadoz a quant à lui une autre manière de nommer le geste de Wanderley et Depalle, il s'agit pour lui du « geste instrumental » qu'il décrit comme provenant d'un geste ayant « [...] un contact matériel [...], par intermittence ou en permanence, certains peuvent correspondre à l'intention de produire ou moduler l'énergie destinées aux tympanes » [10, p.50]. Cette définition prise à la lettre pourrait convenir au geste à nu, mais Cadoz ajoute : « Dans un esprit très binaire, nous pouvons donc affirmer qu'il y a des gestes *instrumentaux* et des gestes *non instrumentaux* ». [10, p.50].

8. Clara Rockmore : musicienne d'origine lithuanienne et naturalisée américaine (1911-1998).

Or, selon lui, le geste à nu fait partie de la seconde catégorie et ce malgré le cas du Thérémine. Il est cependant toujours à propos de considérer le geste à nu du SICMAP comme un geste instrumental puisqu'il est associé à un instrument de musique virtuel (point 4.1.3) et, dans l'objectif d'étendre les disciplines, il faut faire évoluer les modèles théoriques. L'expression « geste instrumental » est donc le point de départ pour organiser les différentes classes de la typologie du geste instrumental de ce chapitre.

Plusieurs chercheurs ont proposé des définitions, des catégories de gestes instrumentaux. Celle de François Delalande est basée sur l'analyse de la gestuelle du pianiste Glenn Gould [87]. L'objectif de cette étude ne concernait pas le développement d'interface, mais les modèles présentés subséquemment emploient l'une des classes de gestes de celle-ci. Delalande propose une catégorisation du geste de l'interprète en trois classes.

La première classe est le geste *effecteur* correspondant à « [...] l'ensemble des mouvements effectués pour produire mécaniquement les sons ». [87, p.147]. Par exemple, le percussionniste utilise le mouvement du poignet et des doigts pour frapper une caisse claire. Ce geste effecteur est lui-même la source d'autres classes présentées dans les études de Claude Cadoz abordées dans la suite de ce point.

La deuxième classe est le geste *accompagnateur* (aussi nommé geste *ancillaire*) « [...] mouvements qui engagent le corps en entier : geste des épaules, mimiques, etc. » [87, p.147]. Le staccato joué sur un marimba est un bon exemple de l'emploi de ce geste. Tel que démontré par les études de Michael Schutz, cette articulation musicale ne peut être perçus par l'auditeur que si le percussionniste accompagne sa frappe d'un léger rebond du corps alors que ce dernier n'a en fait aucun impact sur la qualité du son. [76].

La troisième classe est le geste *figuratif* : « [...] d'expression purement symbolique » [87, p.147]. Le percussionniste Jean Geoffroy traite instinctivement de ce geste :

Il y a aussi le geste « après » le son, le geste instrumental, ne s'arrête pas à la seule production d'un son, c'est pourquoi souvent les instrumentistes font des gestes après avoir joué, ce qui n'est pas une « coquetterie » de soliste mais au contraire la fin d'un mouvement qui va au-delà de la simple production sonore. Le geste a sa propre vie indépendamment du son qu'il produit, le phrasé du geste est la plupart du temps en écho du phrasé sonore [34, p.21].

Dans ces mots, il décrit la gestuelle correspondant à un phrasé musical ; élément faisant partie d'un ensemble de paramètres associés au geste figuratif. Eduardo R. Miranda et Marcelo M. Wanderley précisent que les gestes figuratifs ne correspondent pas nécessairement directement à un mouvement de l'instrumentiste, mais sont perçus par le spectateur à travers le phrasé, les articulations, les variations mélodiques et temporelles [57, p.9].

Les trois classes de François Delalande pourraient également être mises en relation avec les catégories présentées dans les recherches d'Alexandre Refsum Jensenius. Dans ce modèle, le geste effecteur devient le geste de contrôle (*Gesture for Control*), le geste accompagnateur devient le geste communicationnel (*Gesture as Communication*), le geste figuratif devient le geste métaphorique (*Gesture as Metaphor*) [46]. Ces gestes sont les catégories principales inhérentes à l'interprète.

Les gestes instrumentaux proposés par Claude Cadoz, sont aussi séparés en trois classes ; ils sont issus du geste *effecteur*. La première classe est le geste d'*excitation* (instantané, continu ou entretenu), c'est : « [...] de lui seul que part l'énergie qui parvient à l'oreille ». [10, p.52]. Le percussionniste exécutant un roulement (*tremolo*) sur une note de marimba est un exemple de geste d'excitation continue alors qu'un seul coup sur une note est un geste instantané.

La seconde classe est le geste de *modification* (structurelle ou paramétrique), il change : « les propriétés de la chaîne instrumentale, et [...] la relation du geste d'excitation au son » [10, p.56]. Donc, ce geste n'influence pas directement l'onde sonore. Par exemple, le timbalier actionnant la pédale d'une timbale tend ou détend la peau, ce qui a pour effet de changer la fréquence du son. Il s'agit, en premier lieu, d'un geste de modification structurelle puis paramétrique.

Et le dernier, le geste de *sélection* (séquentiel ou simultané) est l'action de : « sélectionner la ou les structures vibrantes qui seront excitées » [10, p.59]. Le percussionniste utilise ce geste dans une situation où il interprète une œuvre de multi-percussions ; il sélectionnera les corps sonores à jouer.

Plus tard, Cadoz et Wanderley ont ajouté une quatrième classe : le geste de *polarisation* ou *maintien* ; il permet d'assurer le fonctionnement de l'instrument tel le moteur faisant tourner les spatules dans les résonateurs du vibraphone [11].

L'ensemble des différentes classes de la typologie du geste instrumental est un modèle théorique applicable au SICMAP. En effet, les définitions de ces gestes trouvent leur place dans la gestuelle de ce dernier. Avant d'en exposer l'application, le fonctionnement de l'espace technologique du SICMAP doit être présenté ; ce sujet sera complété au chapitre 5 après la description technologique du SICMAP.

Les exemples accompagnant les définitions des catégories des gestes instrumentaux sont des extraits de mon expertise en tant que percussionniste. Ce sont des gestes maîtrisés dont je connais les modes d'acquisition, ce qui suggère le propos du point suivant, le geste artistique.

4.2.4 Geste artistique

Les différentes études présentées au point précédent sont le fruit de chercheurs et de théoriciens. Le regard de l'instrumentiste est également un point de vue à explorer. À travers le geste artistique, l'expertise de l'individu instrumentiste – qui est également la mienne – est abordée. Cette vision démontre le côté intuitif de l'instrumentiste à l'égard de son geste qui, plus tard, pourrait se refléter dans la création d'une œuvre ou d'un « instrument ».

Le geste artistique est indispensable et donne tout son sens à la technique instrumentale qui, selon le percussionniste et pédagogue Jean Geoffroy – et interprète de l'œuvre *Light Music* –, est la combinaison de l'« inné » et de l'« expert » [34]. Il soutient que le geste est un tout qui appartient à tous. Tous les gestes proviennent de gestes « innés » acquis par mimétisme. Ce geste « inné » devient la base d'un vocabulaire qui, travaillé par le musicien, deviendra le geste « expert ». Le chercheur Jean Claude Risset abonde en ce sens : « Le geste de l'instrumentiste n'est pas un geste spontané, mais un geste expert, longuement travaillé. » [72, p.30].

L'équilibre de tous ces gestes révèle les qualités d'interprétation d'une œuvre. Un mélange d'instinct et d'intellect qui, une fois sur scène et ajouté à la personnalité du musicien, proviendrait plus de l'instinct. Peu importe la quantité de travail et de répétitions, les circonstances dans lesquelles une œuvre est interprétée font apparaître le geste « inné », le geste propre à l'instrumentiste, son vocabulaire.

Ce vocabulaire est donc relatif à un instrument pratiqué pendant de nombreuses heures. Il est le reflet de la singularité de l'individu et de son instrument unique. En me basant sur cette réflexion, j'ai pris conscience de la gestuelle qui m'est propre, afin de créer un système interactif qui me corresponde.

4.2.5 Corporéité

Jouer d'un instrument demande un engagement du corps tout entier pour produire le son. Le geste accompagnateur (ou ancillaire) est bien souvent inconscient – comme le transfert de poids d'une jambe à une autre utilisé dans le développement du *Sol sensible* (point 3.6) –, mais il peut aussi être volontaire et permettre au spectateur de « voir le son » comme cela a été démontré dans les études de Schutz et Lipscomb⁹ [77]. Dans les deux cas, le geste périphérique altère peu l'onde sonore elle-même, mais peut influencer la perception. Il ajoute à la compréhension, à l'intention musicale.

La synthèse des gestes innés, experts et accompagnateurs font l'identité de l'interprète, l'empreinte qu'il laisse dans une œuvre. L'ensemble de ces gestes est alors décrit comme la corporéité [16]. Cette dernière mise en relation avec la posture, le regard, la fonction tonique et les expressions faciales créent un ensemble menant au corps expressif (point 2.1), à l'acte performatif révélant l'expressivité.

Le corps dans sa globalité étant au centre de mes préoccupations musicales, j'ai identifié l'utilisation du geste dans l'espace et la perception du son par le visuel comme étant des éléments de ma corporéité menant à mon corps expressif.

9. Le *staccato* au marimba est un geste volontaire du percussionniste pour faire voir le son au spectateur ; sans ce geste l'auditeur ne pourrait distinguer le *staccato*.

4.2.6 Expressivité et *mapping*

L'expressivité est une caractéristique nommée pour décrire le résultat induit par le geste artistique. Dans le cas des instruments acoustiques, l'expressivité passe par le contrôle raffiné des paramètres musicaux tels l'articulation, l'intensité, le phrasé et les variations de tempo. Cette description se rapporte au geste figuratif proposé par François Delalande [87] ou au geste métaphorique d'Alexandre Refsum Jensenius [46].

Dans le cas des interfaces gestuelles, l'expressivité est une notion essentielle passant par une stratégie de *mapping*. Ce processus consiste en une mise en relation entre paramètres de contrôle (données numériques induites par un geste) et paramètres sonores. L'expressivité est le résultat du choix d'une des trois classes suivantes [85] : *un-vers-un*, *divergent*, *convergent*.

Le premier, *un-vers-un*, est l'assignation d'*un* paramètre de contrôle à *un* paramètre sonore : un geste horizontal générant des données numériques dans l'axe des x correspondant au changement de hauteur du son. Cette classe limite les possibilités expressives sur le plan sonore puisqu'elle ne permet pas au performeur de manipuler en un seul geste ce qui donne le caractère expressif du son [85]. Le second, le *mapping divergent* est une relation d'*un* paramètre de contrôle vers *plusieurs* paramètres musicaux : un geste dans l'axe des y (vertical) assigné à la fois à la hauteur du son et à son amplitude. Le dernier, le *mapping convergent* désigne *plusieurs* paramètres de contrôle à un paramètre musical : un geste combinant les axes x et y est relié à l'ouverture d'un filtre [45]. La combinaison des deux dernières classes est un modèle plus complexe et donc permettant un plus grand potentiel expressif.

Ce modèle de relation entre le son et le geste est sans aucun doute, une notion à considérer dans la conception du SICMAP. Le *mapping* étant de l'ordre du geste musical, c'est au moment de la composition des œuvres que cette étape pourra être réalisée. Cependant, il faut établir, au cours de la programmation de l'espace technologique, une méthodologie permettant l'assignation des paramètres de contrôle avec les paramètres musicaux.

L'expressivité est un des objectifs à atteindre en performance. Le *mapping* est l'outil nécessaire à ce but. Aussi, l'instrument de musique étant un « moyen d'expression au compositeur et à l'interprète.¹⁰ » Les interfaces doivent donc être conçue en ce sens. Le SICMAP a été l'objet de nombreuses étapes de développement afin de raffiner et faciliter ce processus. Ils seront précisés plus en détail suite à la présentation du fonctionnement du SICMAP.

4.3 Conclusion

Ce chapitre sera conclu en rappelant l'importance collective que nous accordons à la définition des termes permettant de communiquer avec précision les desseins et aboutissement de nos réflexions. Le développement d'une nouvelle culture musicale a amorcé depuis déjà quelques décennies l'analyse des gestes instrumentaux, mais le développement de nouvelles pratiques hybrides force la redéfinition.

Le SICMAP propose un nouveau territoire, obligeant l'élargissement des notions qui avaient été établies. Au cours de ce chapitre, il a été démontré que le « geste à nu » est plus qu'un geste communicant ; il est maintenant instrumental. Cette constatation a été faite suite à la contextualisation du SICMAP en tant qu'instrument de musique virtuel. De plus, il a été explicité que la typologie du geste instrumental peut être associée au « geste à nu » dans un contexte de système de captation du mouvement en vision par ordinateur.

Pour compléter les modèles théoriques associés au SICMAP, les notions de geste artistique et corporéité ont été présentées afin d'ajouter une vision plus orientée sur la pratique performative. Ainsi, ces considérations artistiques ont mené à la notion d'expressivité musicale et aux différentes stratégies de *mapping*. Tous ces concepts ont été présentés afin de permettre la description du SICMAP et lui appliquer ces théories dans un objectif de développement.

10. Tel qu'énoncé au point 4.1.1 : Instrument de musique (s.d.). Dans *Le Trésor de la Langue Française informatisé*. Source : <http://atilf.atilf.fr/tlf.htm> (consulté le 15 août 2015).

Chapitre 5

SICMAP

Je riais à cette idée et, pourtant, en un sens, je pense que j’y croyais. Non pas que le théramine imitait ma voix, mais qu’il donnait une voix à « quelque chose ». À l’invisible. À l’éther. Moi, Lev Sergueïevitch Termen, porte-voix de l’univers.

Sean Michaels, *Corps conducteurs* [55, p.8]

La fusion du corps avec le son, le geste, l’image vidéo, l’espace physique et l’espace technologique, constituent les six éléments de ma démarche artistique (Fig. 1.7). Le SICMAP en est la réponse.

Dans ce chapitre, la conception de l’espace technologique sera décrite sur le plan technique. L’espace du geste-son associé à l’espace virtuel, composante de l’espace technologique, sera présenté pour ensuite appliquer le modèle de la typologie du geste instrumental au SICMAP. De plus, les notions de *mapping* seront abordées dans une perspective d’expressivité.

5.1 Interface n°3 : Le SICMAP

La conception du SICMAP est entre autres issue de l’expérimentation avec l’interface ISH et le *Sol sensible* (points 3.5 et 3.6). Les recherches sur le geste et l’analyse de diverses œuvres et interfaces ont permis de bien distinguer les éléments devant constituer cet « instrument rêvé » s’harmonisant à mon geste de performeur et à ma corporéité.

5.1.1 Kinect Kreative Interface - conception

kinKI (Kinect Kreative Interface) est une application de détection du mouvement. Elle a été développée en collaboration avec Patrick St-Denis – à titre de compositeur et ingénieur musical – dans les laboratoires de l’institut Arts Cultures Technologies (iACT), dirigé par Jean Piché à l’Université de Montréal. Les bases de cette programmation reposent sur les bibliothèques OpenNI, NITE et SensorKinect¹. Ces dernières ont été développées par PrimeSense afin de permettre l’utilisation de la Kinect sur d’autres systèmes d’exploitation que celui prévu par Microsoft.

L’interface graphique de Kinect Kreative Interface a été réalisée avec la bibliothèque de programmation artistique OpenFrameworks² en langage C++. L’application kinKI est présentée comme suit dans la documentation de référence³ :

L’application consiste en une interface graphique permettant de concevoir un espace interactif tridimensionnel. L’interface permet de définir différentes zones d’interaction ainsi que leur mise en relation avec différentes parties du corps. De par l’utilisation du protocole OSC, *un projet kinKI* permet de relier une gestuelle performative à un environnement de création sonore ou visuelle. [73].

L’élément le plus important et qui permet à cet outil de se distinguer de toutes les librairies et applications présentées précédemment (point 3.5.2) : la tridimensionnalité. La Kinect est un capteur permettant d’analyser le paramètre de profondeur en plus des axes x et y .

La première version de kinKI était en 2D (Fig. 5.1). Nous pouvions distinguer dans l’image un « squelette » ainsi que tout l’environnement et sa profondeur. Des objets circulaires – pouvant agir comme déclencheur – délimitaient l’espace, mais seulement dans les axes x et y . Cette méthode d’analyse de l’image s’apparente au *suivi d’entité par corrélation* comprise dans la plupart des bibliothèques présentées au point 3.5.2. La différence majeure et innovante étant l’assignation de treize points ou articulations du squelette, tels treize *motifs*.

1. <https://github.com/gameoverhack/ofxOpenNI>

2. www.openframeworks.cc

3. Pour les détails de l’installation et du fonctionnement technique de l’application, consulter le document disponible en Annexe B, Document 1 : *Un projet kinKI / Documentation*.

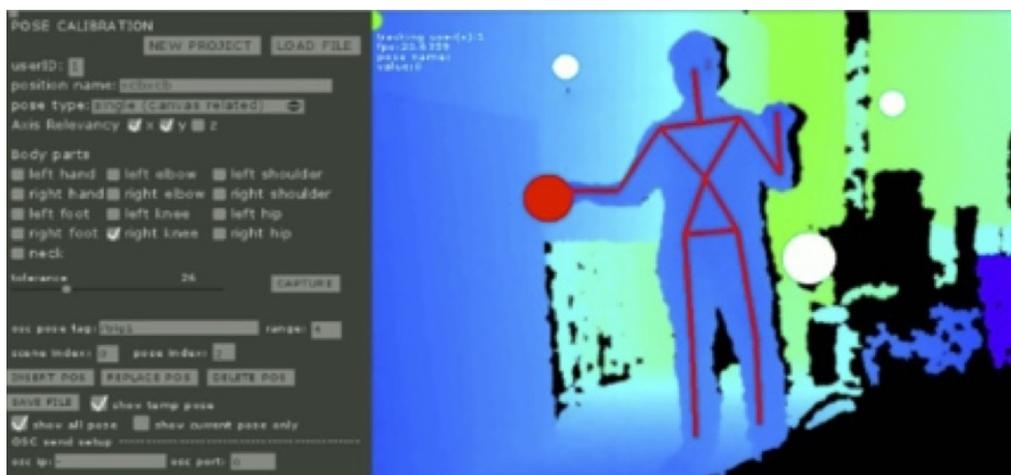


FIGURE 5.1 – Interface-utilisateur kinKI en version 2D.

La dernière version de Kinect Kreative Interface est en 3D (Fig. 5.2). Contrairement à la version précédente, l'axe z a été exploité. L'environnement entourant le squelette a été éliminé pour être remplacé par un cube virtuel de couleur jaune sur fond noir représentant l'espace scénique. Cette aire de jeu est d'environ 3,5 mètres de profondeur et 3 mètres de largeur, d'un côté de la scène à l'autre.

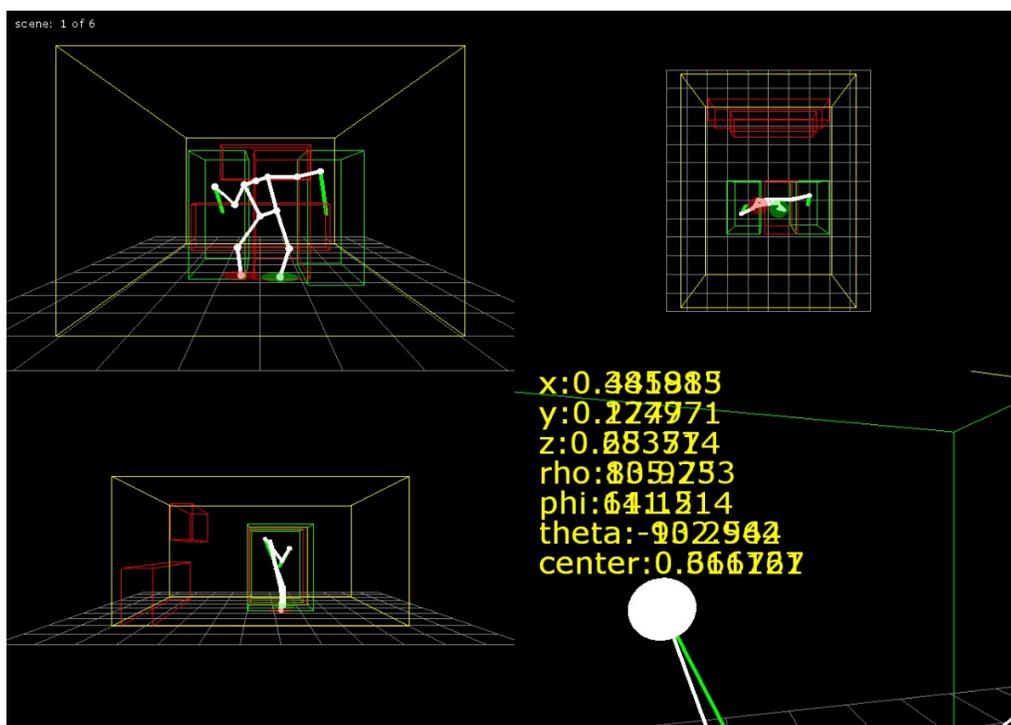


FIGURE 5.2 – Représentation de l'espace en quatre plans de kinKI en version 3D.

Cet espace représente une petite section de scène suffisante pour un individu. Les zones, qui étaient représentées par des points dans la version 2D, sont maintenant déterminées par des cubes identifiés comme des *objets*. Sous cette forme, cette application est innovante. Beaucoup plus complexe que la première version, elle décuple les possibilités musicales et gestuelles. Cependant, la complexité du système demande une plus grande maîtrise de l'interface pour arriver à un geste expert.

5.1.2 Kinect Kreative Interface - fonctionnement

L'interface-utilisateur de kinKI est constituée de boîtes à chiffres et de curseurs linéaires. Elle est simple d'utilisation, donne un accès direct à la délimitation de l'espace par les objets et à l'assignation des informations nécessaires au fonctionnement.

Il est possible d'enregistrer jusqu'à cent objets (0 à 99) par scène et jusqu'à cent scènes (0 à 99) par programme. Les zones et les scènes peuvent être sauvegardées en fichiers texte. Cette option indispensable permet également de travailler les données directement en format texte sans avoir à ouvrir l'application, cette dernière n'étant pas opérationnelle sans le branchement de la Kinect.

En mode *édition*, l'utilisateur détermine l'emplacement et la dimension de chacun des objets. Ils peuvent être superposés et imbriqués. Il est possible d'avoir des objets fixés dans l'espace de jeu alors que d'autres objets bougent avec le squelette en mode *body related*.

En mode *performance*, les objets passent du rouge au vert lorsqu'ils sont activés par le point du squelette auquel ils ont été assignés. À l'intérieur, le point central de l'objet sert de centre de gravité alors qu'un axe le relie au point du squelette une fois entré dans la zone de l'objet. Lorsque l'utilisateur entre dans l'objet, la valeur « 1 » est d'abord envoyée en message OSC. Ensuite, sept valeurs (ou arguments) sont générées simultanément soit les coordonnées de positions (x , y et z) variant entre 0 et 1⁴, les arguments des coordonnées

4. Afin de faciliter la lecture, tous les points devant se trouver après les chiffres pour indiquer les nombres décimaux ont été retirés. Ces nombres sont en opposition avec les nombres entiers « 0 » et « 1 » présentés entre guillemets.

sphériques (ρ , ϕ , θ) variant entre 0 et 360 ainsi que le dernier argument variant entre 0 et 1, correspondant à la distance entre le centre d'un objet et l'articulation qui lui est assignée lors d'une interaction. La dernière valeur envoyée est un « 0 » lorsque le point du squelette assigné sort de l'objet. Cette dernière fonction est équivalente à l'option marche/arrêt. Cette option est essentielle. Comme un instrument de musique traditionnel, il faut pouvoir arrêter le son ; l'instrument ne doit pas « jouer » seul. La relation geste-son serait alors incohérente.

Une représentation de l'espace sur quatre plans a été ajoutée pour faciliter le repérage des objets : plan de face, de côté, d'en haut et une vision du narrateur (Fig. 5.2). Ce retour visuel est essentiel pour le performeur, lui permettant de se situer dans l'espace tridimensionnel.

5.1.3 Dispositif technologique

Un système de captation du mouvement basé sur la vision par ordinateur permet la liberté de mouvement ; une liberté obtenue grâce à une connexion « sans fil » entre l'interface et le corps. De cette manière, l'ordinateur est mis hors de la vue du spectateur et n'influence ni la scénographie ni le comportement du performeur. Malgré cette impression d'espace libre, sans technologie apparente, le SICMAP comprend un bon nombre de composantes technologiques dont trois ordinateurs de type Mac mini, trois petites boîtes facilement transportables.

Le premier ordinateur gère la captation du mouvement avec l'application kinKI. Le second reçoit les données de la captation de mouvement dans un programme Max qui ensuite oriente les valeurs vers le traitement audio. Le troisième ordinateur gère l'image vidéo et est installé à proximité du projecteur ; il reçoit ses commandes du second ordinateur. Toutes les communications OSC sont envoyées via des câbles Ethernet reliés à un router sans fil. Des tentatives faites sans ces connectiques – en réseau Wi-Fi fermé – ont révélé un débit d'informations trop lent et une latence ingérable pour le performeur.

Le retour visuel de l'interface-utilisateur de kinKI se situe sur un écran à l'avant-centre de l'espace de captation. Au sommet de cet écran, la Kinect est installée sur un support conçu à cet effet⁵. Il est très important de toujours positionner le capteur à la même hauteur et dans un bon angle ; dans le cas contraire, la qualité de la captation est altérée.

À ce système sur scène est ajoutée une copie vidéo des trois ordinateurs via un iPad disposé à l'arrière-scène et relié par un réseau Wi-Fi fermé. Cette composante permet de démarrer à distance tout le système avant d'entrer en scène. De cette manière, le performeur peut faire son entrée dans un état performatif avec l'assurance que le système est fonctionnel et prêt à « jouer ».

5.1.4 Module sonore

Le traitement audio du SICMAP a pris plusieurs formes au cours du développement. En premier lieu, un échantillonneur a été réalisé avec le logiciel Max/MSP qui permettait un simple déclenchement des sons. Ce processus a permis de mieux comprendre le flux de données provenant de kinKI. En second lieu, un granulateur a été programmé également avec le logiciel Max/MSP. La puissance de calcul nécessaire était trop importante et limitait les gestes et les possibilités sonores. Retournant à un concept plus simple d'échantillonneur, un programme a été conçu comprenant plusieurs petits systèmes de lecture pouvant changer les paramètres de hauteur du son, d'amplitude et de fondus enchaînés. À ce programme, quelques traitements de filtrage du son ont été ajoutés. Les perspectives sonores étaient plutôt bonnes lorsque la manipulation s'effectuait manuellement et directement dans le programme – sans captation du mouvement – mais en performance le fonctionnement s'avéra peu concluant.

Suite à ces expérimentations, le logiciel Max a été utilisé uniquement pour la gestion des données, soit le *mapping*. Au centre de ce nouveau programme (*patch* Max), un objet a été ajouté permettant de compiler le langage Csound 5.⁶ Cet outil de synthèse sonore

5. <http://support.xbox.com/en-CA/xbox-360/kinect/sensor-mounting-options>

6. Logiciel libre sous licence LGL. www.csounds.com

se rédige dans un fichier texte et peut recevoir, traiter et produire du son en temps réel. Un programme en Csound produisant de la synthèse sonore par lecture d'échantillons a donc été réalisé faisant passer la lecture de deux fichiers à treize, créant une polyphonie sonore et gestuelle. Pour démarrer ce nouveau processus, les modules de traitement audio de la plateforme Cecilia4⁷ ont servi de modèle de départ. Le premier traitement exploré était issu du module *ResonatorsVerb*. L'efficacité de cette méthode s'est révélée concluante dans les nombreux paramètres musicaux à manipuler. Cependant sur scène, la latence était plus grande et créait également des artefacts sonores. Des traitements du son plus simple comme la réverbération, le *flanger* et divers types de filtrages ont été la réponse à un module de son performant, c'est-à-dire permettant un *mapping* divergent sans latence du système et avec une qualité audio accrue.

5.1.5 Module d'image vidéo

Le SICMAP est un ensemble de composantes qui répond à ma démarche artistique ; celle-ci est composée de six éléments – présentés au premier chapitre (Fig. 1.7). L'image vidéo est l'un de ces éléments.

VPT⁸ est le logiciel utilisé pour le mapping vidéo et la projection. Créé par HC Gilje à partir de la librairie d'objets Max, il permet de projeter jusqu'à six séquences vidéo en boucle ; chaque séquence peut être additionnée en plusieurs couches. Différents traitements de l'image sont applicables directement : masque, forme et flou d'image, inversion de l'image et des couleurs, spatialisation. Tous les changements et les enchaînements des vidéos se sauvegardent en un fichier texte. Les entrées et sorties vidéo se font par une liste de signaux, lesquelles sont déclenchées par des messages envoyés en OSC. Rapidement, les projections peuvent être mises en espace avec la forme voulue et être diffusées en plusieurs formats sur des surfaces non conventionnelles.

7. Cecilia est un éditeur, un environnement de production sonore, une interface graphique et une librairie de modules complexes de traitement audio créé en 1996 par l'initiative de Jean Piché. <http://sourceforge.net/projects/cecilia/>

8. <http://hcgilje.wordpress.com/vpt>

5.2 L'espace du geste-son

L'espace du geste-son présente d'abord un caractère métaphorique ; cette expression est l'illustration de l'état de l'espace physique que doit percevoir le performeur. Cet espace physique est à l'état de matière ; il est l'espace-matière (point 1.3). Nous pouvons l'imaginer rempli virtuellement d'ondes sonores induites par les gestes.

En plus de cet espace-matière, il faut prendre en compte le geste-son. Il s'agit de la relation entre le son produit et le geste producteur de ce son. Ils doivent être synchronisés pour assurer au spectateur l'intelligibilité de la musique. Comme l'évoque cet adage – présenté au chapitre 1 – *il faut croire pour le voir, il faut voir pour le croire*, pour entendre le geste-son, il faut le voir. À ce propos, il est important de matérialiser l'espace à travers le geste-son. « Imaginer » la densité de l'espace-matière. Le mouvement dans l'espace doit illustrer la consistance de la matière ; cette dernière est également reliée à l'énergie sonore. La description de la texture sonore du son peut guider la consistance du mouvement. Il est essentiel de mettre en place le processus d'empathie et le ressenti (point 2.1) de l'espace-matière pour le rendre réel.

Ces théories, mises en pratique dans le contexte du SICMAP, sont issues de la méthodologie transdisciplinaire et plus particulièrement du niveau de perception (point 1.3). De même, ce concept méthodologique s'applique également à l'espace technologique du SICMAP. La représentation du corps à travers le système de captation du mouvement met le performeur à la fois dans un état de présence, mais également face à l'effet de présence que lui seul peut voir (Fig. 5.2). Le spectateur est quant à lui face à un espace vide où se trouve le performeur et son « geste à nu ». Les niveaux de Réalité et de perception ne sont pas les mêmes pour le performeur et le spectateur. Cette situation peut être exacerbée lorsque le performeur porte constamment son regard vers l'espace technologique, soit sur l'écran où se trouve l'interface utilisateur. Sa posture s'en trouve changée et le regard ne porte pas l'attention du spectateur vers le geste.

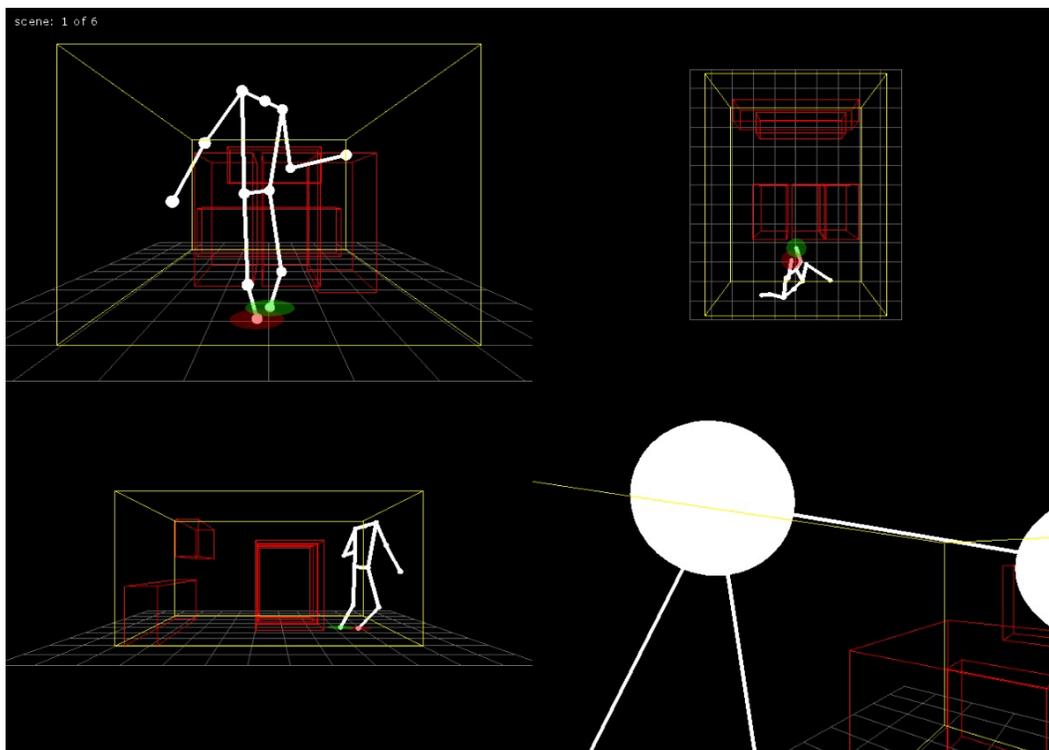


FIGURE 5.3 – Représentation de l'effet de présence dans l'espace technologique.

Précédemment, le niveau de conscience du geste et de l'espace a été discuté ainsi que la notion de corporéité du performeur, ce même processus s'applique à l'ensemble des composantes de l'espace du geste-son. Dans le cas du SICMAP, il faut aussi prendre en compte la corporéité du corps virtuel (Fig 5.3). En effet, le squelette – représentant le corps physique – ne réagit pas toujours au mouvement et à la posture du performeur.

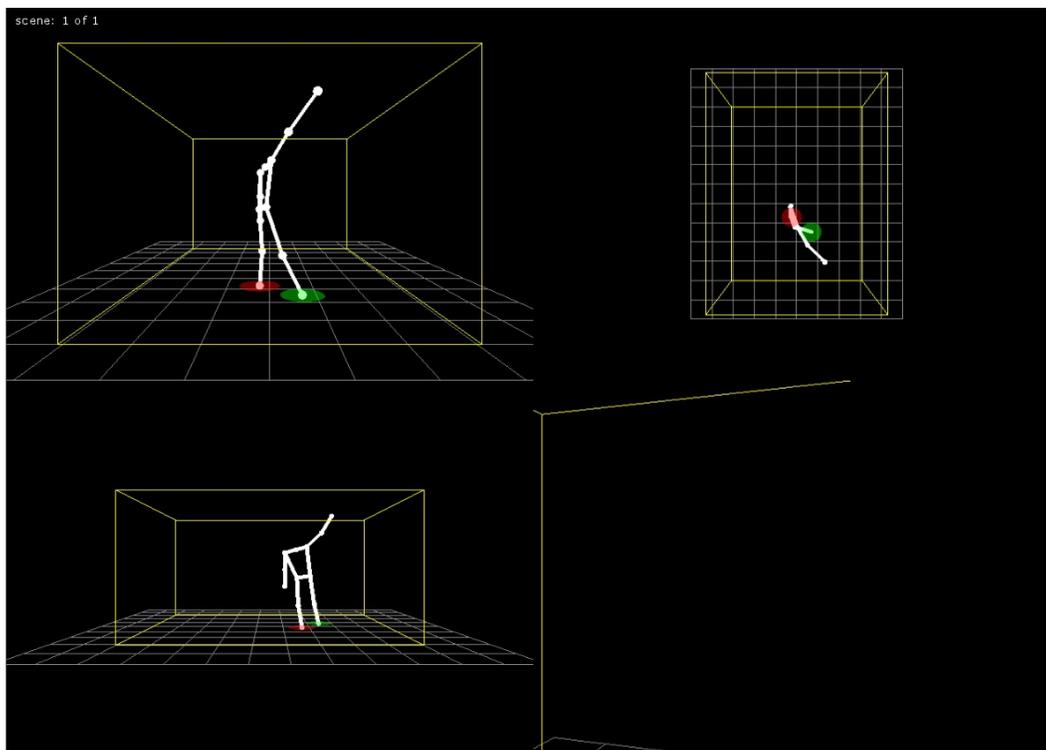


FIGURE 5.4 – Représentation du corps virtuel, membre caché.

Si un membre, tel un bras, est caché par le reste du corps physique (Fig. 5.4) ou si les quatre membres – les deux bras et les deux jambes – sont en appui au sol (Fig. 5.5), le corps virtuel rencontre des problèmes de détection. Ces mouvements sont donc à éviter pour assurer le bon fonctionnement du système et la fluidité de la performance. Ce sont des contraintes inhérentes au SICMAP avec lequel il faut composer le geste-son dans l'espace physique et virtuel. Ces deux espaces devraient être en totale harmonie ; parfois il faut aider la symbiose des deux mondes en adaptant le mouvement.

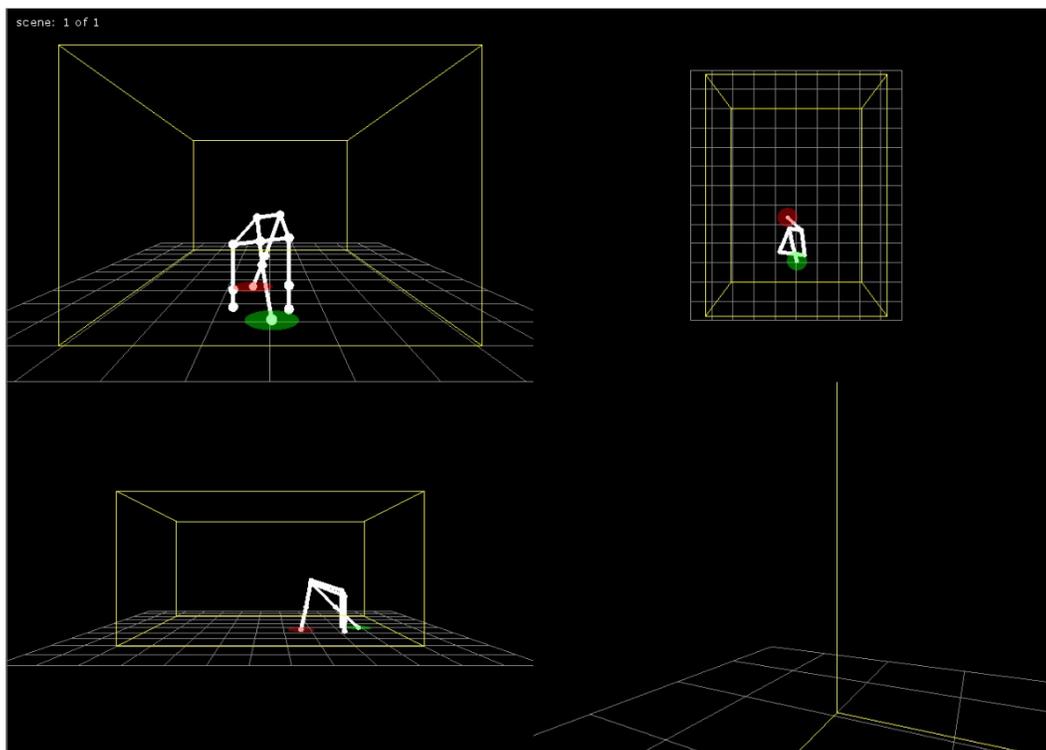


FIGURE 5.5 – Représentation du corps virtuel, membres en appui au sol.

L'espace de captation du SICMAP – bien que très innovant par sa reconnaissance de la profondeur du champ – doit se faire de manière frontale, selon une configuration scénique à l'italienne. Ainsi, il faut essayer de limiter certains mouvements : ne pas cacher un membre du corps ou les superposer, ne pas s'approcher du sol ou s'y coucher, éviter de tourner le corps sur lui-même trop rapidement. Ces mouvements peuvent causer des problèmes d'analyse et ainsi fausser le synchronisme entre geste et son rendant l'œuvre et le système peu crédibles pour le spectateur.

Même si scientifiquement il n'est pas encore possible de prouver l'existence de l'espace comme matière touchable, l'artiste peut en créer l'illusion, jouer sur la perception du spectateur en tant qu'individu multisensoriel. Dans ce contexte, ce qui distingue l'artiste du scientifique c'est la faculté de créer et de suggérer le rêve. Cette démarche doit prendre corps à travers une gestuelle expressive mise en application à travers le geste instrumental, et ce malgré les problématiques inhérentes à l'instrument.

5.3 Typologie du geste instrumental appliquée au SICMAP

Après avoir pris connaissance des différentes définitions du geste et du geste instrumental, il apparaît plus clairement que le SICMAP n'utilise pas le geste instrumental dans sa définition traditionnelle. C'est-à-dire que l'espace virtuel composé entre autres des *objets* employés dans le système de détection (kinKI) remplace l'outil dit solide. Ainsi, le SICMAP peut appliquer la typologie du geste instrumental à travers le geste à nu. Dans ce point, quelques exemples seront présentés pour démontrer cette théorie.

Le geste *effecteur* est tout simplement le geste de *déclenchement*, soit une partie du corps assigné à un *objet* démarrant la lecture d'un fichier sonore. Le geste d'*excitation* issu de l'*effecteur* est l'action de maintenir l'activation de l'*objet* en laissant un point du squelette à l'intérieur. Le geste de *modification* se qualifie de deux manières : structurelle ou paramétrique. Le premier s'associe à tout geste menant au changement automatisé ou manuel des fichiers sons et des *objets* dans l'espace. Le second, le geste de modification paramétrique, est l'action faisant varier les paramètres du son ou les valeurs numériques. Le geste de *sélection* correspond au choix des sons et des paramètres de ces derniers en situation de performance. Le geste *accompagnateur* concerne les mouvements expressifs liant les sons d'un *objet* à l'autre. Le geste *figuratif* est symbolique ou communicationnel, tel un geste de lancer du son en entrouvrant la main ; le geste figuratif peut être silencieux.

5.3.1 *Mapping* de l'espace du geste-son

Plusieurs stratégies de *mapping* ont été identifiées au chapitre précédent (point 4.2.6). Il a été souligné que le choix des paramètres à manipuler est aussi important que la manière dont ils sont reliés aux gestes. Ceci étant garant de l'expressivité de l'instrument. Cependant, dans le cadre d'acquisition de nouveaux gestes initiés par les interfaces gestuelles, il est parfois difficile pour le performeur de maîtriser une grande quantité de variables simultanément.

Ainsi, ma première conception des paramètres musicaux devant être utilisés fait référence à ceux employés par l'instrument acoustique : hauteur, durée et intensité [3]. Ils sont les éléments de base du jeu instrumental. Ces trois paramètres musicaux, associés à un geste, constituent un *mapping divergent*. Il n'est pas nécessairement responsable de l'expressivité à lui seul, puisque le geste artistique (point 4.2.4) doit également intervenir. Cependant, ce mapping constitue un point de départ pour acquérir les compétences liées au geste-son. Cette méthode a été employée dans mes œuvres *Opacité et transparence*, *Lancer / Flotter* et *De l'infini à l'intérieur*, présentées au prochain chapitre, [Composer l'espace du geste-son](#). Cependant, la manipulation en temps réel d'effets audio numériques est ce qui enrichit le vocabulaire musical des interfaces gestuelles ; il s'agit d'un objectif à atteindre pour le compositeur-performeur.

Un autre paramètre associé aux instruments de musique acoustiques est le concept de localisation [3]. Il s'agit d'un principe de reconnaissance de la source sonore dans l'espace. Ce paramètre est fort à propos dans l'espace du geste-son. En effet, le son n'étant pas diffusé directement du corps performant, mais par des enceintes, il est essentiel d'utiliser la panoramisation. Ce processus permet au spectateur de mieux comprendre le geste-son avec sa localisation dans l'espace et d'en faire l'association directe avec le performeur sur scène.

De plus, il est essentiel de concevoir l'instrument dans une perspective de manipulation en temps réel des paramètres sonores ; cet élément est garant de l'expressivité. En effet, il est assez aisé avec les interfaces gestuelles de créer un système uniquement basé sur le déclenchement d'un échantillon sonore, un geste de *sélection*. Cette stratégie a été employée dans la quasi-totalité des œuvres *Light Music* et *Time & Money*. Cette méthode a pour effet de laisser une grande part de responsabilités au performeur pour permettre de « voir » le geste-son. Le synchronisme des gestes est alors essentiel pour la perception du spectateur, la crédibilité du système et de l'œuvre. Cette stratégie de *mapping* a été utilisée dans ma première œuvre pour SICMAP, *Morphème lié*.

Aussi, l'espace du geste-son n'emploie aucun paradigme instrumental. L'espace vide n'induit pas de conception quant à la localisation des sons selon leur hauteur. Les sons

graves peuvent se trouver tout au temps à gauche, à droite, en bas, en haut, en avant ou en arrière. Le son et le geste peuvent créer des oppositions inattendues, comme un geste descendant associé à un son ascendant. C'est dans cet esprit de liberté de *mapping* que le développement du SICMAP s'est réalisé.

5.4 Conclusion

En conclusion, le SICMAP tel que présenté dans ce chapitre correspond en tous points aux critères artistiques et techniques établis dans les prémisses de cette recherche. L'avènement de la Kinect a été un élément majeur de ce développement. Par contre, il faut être conscient de l'aspect évolutif des composantes technologiques. Le SICMAP pourrait éventuellement devoir se renouveler, prendre une autre forme sur le plan de l'espace technologique. Cependant, le plus important, ce ne sont pas les composants électroniques eux-mêmes, mais la connaissance et l'élaboration de la méthodologie pour réaliser le SICMAP et en définitive le geste, le son et l'œuvre.

Chapitre 6

Composer l'espace du geste-son

*On sait bien que les livres qu'on a lus continuent à cheminer
longtemps en nous, et qu'ils nous forment d'une certaine
manière. On n'est pas étonné de découvrir leurs traces dans
nos livres. Aucun écrivain n'est une île.*

Dany Laferrière, *Journal d'un écrivain en pyjama* [50, p.145]

« Composer l'espace du geste-son » peut sembler poétique de prime à bord. Laisser planer une idée de « rêve », nourrir l'imaginaire entourant les œuvres pour SICMAP, telle est mon intention. Déjà l'idée de « rendre visible l'invisible, rendre la matière sonore tangible et manipulable » [40, p.96] est prosaïque. Décliner ce chapitre en ces mots autorise plusieurs sens de compréhension, de perception et laisse un sentiment de liberté créateur.

Dans ce chapitre, cinq œuvres seront présentées : *Morphose*, *Morphème lié*, *Opacité et transparence*, *Lancer / Flotter* et *De l'infini à l'intérieur*. Chacune d'elles a enrichi le processus de ma démarche artistique et a participé au développement des différentes composantes du SICMAP. L'œuvre *De l'infini à l'intérieur* présentera la dernière version de l'espace technologique développé dans le cadre de cette thèse en recherche-crédation.

6.1 *Morphose*

Morphose est une œuvre acousmatique. Elle a été réalisée au début de mon programme d'études doctorales et présentée en première le 29 avril 2011, dans le cadre de la série *Électrobuzz*. Alors que ma recherche en était à ses débuts, je cherchais la manière de

réaliser l'« instrument rêvé » – point 3.1. Puisque j'avais la volonté du dépassement de ma pratique instrumentale à travers la recherche d'un nouveau territoire sonore ; le son de synthèse était la réponse à cette aspiration et serait le son à la base du SICMAP. Dans un souci méthodologique, j'ai entrepris la composition de cette œuvre acousmatique, essentiel à ma démarche, pour me permettre de comprendre les fondements de ce monde sonore. Notre perception des œuvres d'art, qu'elles soient sonores ou visuelles, repose en partie sur notre existence. L'artiste propose une intention selon le caractère unique de son vécu de manière consciente ou inconsciente ; le spectateur perçoit selon plusieurs degrés l'intention de l'artiste, et ce, en fonction de ce que son expérience lui renvoie. Il s'agit de différents niveaux de Réalité et de perception, l'un des trois piliers de la méthodologie de recherche transdisciplinaire.

C'est en ce sens que j'ai abordé la création de *Morphose*, en me basant sur les éléments qui ont forgé ma vie, mes questionnements et mes aspirations personnels, ce qui donne à chaque œuvre l'unicité de son propos. Ainsi, la note de programme est un texte poétique par lequel je décris la nature des sources sonores utilisées et les processus de transformation employés :

Les percussions s'entrechoquent, résonnent, grondent, scintillent, vrillent et disparaissent.

Une voix s'élève, appelle, se voile, se dévoile, vibre et succombe.

Ensemble, elles se transforment, se déforment, se façonnent et se fondent l'une dans l'autre.

Même sculptée, la nature primitive de chacune reste tapie dans l'ombre.

La morphose n'est qu'un leurre.

Mon intention étant de créer un discours basé sur mes expériences, j'ai utilisé uniquement deux types de sources sonores, soit la percussion et la voix. La percussion étant mon instrument principal, je voulais expérimenter les possibilités de traitement et de transformation de ce dernier ; à quel point il pouvait être dénaturé, rendu méconnaissable.

Alors que la voix est l'outil fondamental de la communication, elle incarne dans l'œuvre l'âme humaine, ses désirs et ses peurs. Selon les propos de Marie-Noëlle Heinrich, la voix est également le seul moyen dont dispose l'Homme pour faire du son [39, p.11]. À ces propos, je considère que la percussion est également un instrument primitif source de son. Pour la voix comme pour la percussion, peu importe toutes les modifications infligées,

leur nature demeure. Dans ma démarche, le choix des sources sonores possède un sens poétique.

La disposition émotive qui m'habite au moment de la composition transparait dans mes gestes compositionnels. Une dualité existe entre créateur et interprète. Elle est représentée par une forme musicale en deux sections séparées par un pont. Ce dernier, d'une intensité plus délicate, permet à l'auditeur d'alléger son écoute pour ensuite subir l'attaque des percussions. Ce pont est le flou sonore, l'attente entre deux mondes luttant l'un contre l'autre.

La forme musicale de cette œuvre est narrative. La première section propose une domination de sons percussifs traités, et superposés à la voix chantée à dominance féminine et occidentale. Alors que dans la seconde partie, une voix masculine et orientale lutte contre une percussion qui dévoile sa réelle nature, brutale et insistante.

L'opposition entre voix occidentale et orientale représente l'écart entre l'ivresse et la peur. Entre la percussion transformée et celle dans sa forme originale, l'opposition signifie le changement impossible. Ces analogies ont un sens horizontal dans la forme narrative, un discours continu. Sur le plan vertical, la voix féminine et la percussion transformée se mélangent, se dévoilant l'une l'autre alors que la deuxième section suggère une lutte, un combat entre masculin et primitif.

Le corps incarné par la voix, l'évolution de l'Homme à travers le développement de l'outil qu'est la percussion, sont des sujets formant un propos transdisciplinaire. *Morphose* est une œuvre qui m'a permis d'enrichir mon approche compositionnelle et mon esthétique sonore. Cette œuvre m'a propulsée vers la recherche du son et a également déclenché une vision de la gestuelle à explorer dans le cadre de la pièce suivante, *Morphème lié*.

6.2 *Morphème lié*

Cette pièce est la toute première réalisation avec le SICMAP¹. La première version de *Morphème lié* a été présentée au Centre interdisciplinaire de recherche en musique, médias et technologies (CIRMMT), le 18 octobre 2012 et une seconde version lors de la série *eBuzz* à l'Université de Montréal, le 25 janvier 2013. Cette œuvre se situe entre art performatif et art performance.

L'intention artistique de *Morphème lié* est basée sur la poésie signée issue de la culture des Sourds². Cette démarche a été révélatrice pour la recherche gestuelle. J'ai exploré le langage signé comme une source de gestes à sonifier avec le même intérêt de compréhension des niveaux de Réalité et de perception.

Intriguée par la manière dont chacun perçoit son environnement, je m'interroge à propos de la perception des malvoyants en ce qui concerne les œuvres d'art visuel ainsi que la perception des malentendants envers la musique. Cette curiosité pour la perception m'a été inspirée par la percussionniste virtuose Evelyn Glennie qui, depuis l'âge de 12 ans, est sourde. Elle n'entend pas les fréquences, elle les ressent physiquement.

Fusionner l'ouïe et la vue pour qu'il ne fasse qu'un à travers l'espace du geste-son et l'image vidéo ; laisser une part d'inconnu au spectateur pour faire place au rêve, tel est l'objectif recherché dans l'usage du multimédia comme outil de création. Que le spectateur soit malentendant, malvoyant ou un individu ayant tous ses sens, chacun d'eux aura une perception différente d'une même œuvre. Ils en percevront l'intention, le message de l'artiste en n'ayant qu'une parcelle de l'œuvre.

La note de programme de *Morphème lié* traduit cette intention artistique où il faut s'imprégner d'un langage et de sa culture pour en comprendre les subtilités, tenter d'en faire une traduction serait la dénaturer.

Morphème : le plus petit élément doué de sens, dans une phrase, un mot. La poésie signée ne se compose pas comme un poème écrit ; l'écrire c'est la traduire.

1. Le SICMAP était alors désigné par l'abréviation SIC pour Système Interactif pour la Création.

2. Cette expression est écrite avec une majuscule afin de désigner une appartenance culturelle à ce milieu particulier et la distinguer de la surdité sous l'angle de la déficience sensorielle.

La configuration des mains, le rythme et l'espace du geste sont des éléments de liaison entre les mots. Le poète silencieux raconte son imaginaire. Je vous raconte mon imaginaire dans l'espace du geste-son.

L'adjectif « lié », présent dans le titre de l'œuvre, suggère la liaison existante entre chacune des configurations manuelles – mots en Langage Signé Québécois (LSQ) –, l'enchaînement rythmé des signes et la disposition dans l'espace. En langage signé, ces trois éléments sont garants de la compréhension du propos. Métaphoriquement, le lien se situe aussi au niveau de la présence entre le corps physique du performeur sur scène et le corps virtuel dans l'image vidéo. Il s'agit d'une relation entre présence et effet de présence – présentée au chapitre 2.

Dans l'intention de traiter de la présence, *Morphème lié* a été composé en intégrant une performance sous la forme d'une vidéo performative. Les deux corps sont mis en opposition par leurs états différents – présence et effet de présence –, mais aussi en association puisqu'ils sont reliés par l'interprétation du langage de l'autre, le langage poétique vers le langage signé et sonifié. L'utilisation de la vidéo m'a permis d'explorer l'état performatif en images. Seule en studio, j'ai filmé cette performance pour laisser la trace d'une écriture, de l'« être ». Dans un état performatif, « je suis » cet être révélé par les mots « elle est ».

*Morphème le peu qui est tout
 Une ligne d'horizon est le fil qui suit l'aiguille
 Le fil de l'horizon est ce qui reste
 Elle est
 « Ce ne sont pas les mots qui me l'ont dit »
 Plus et peu, la plus petite partie de ce que tu es*

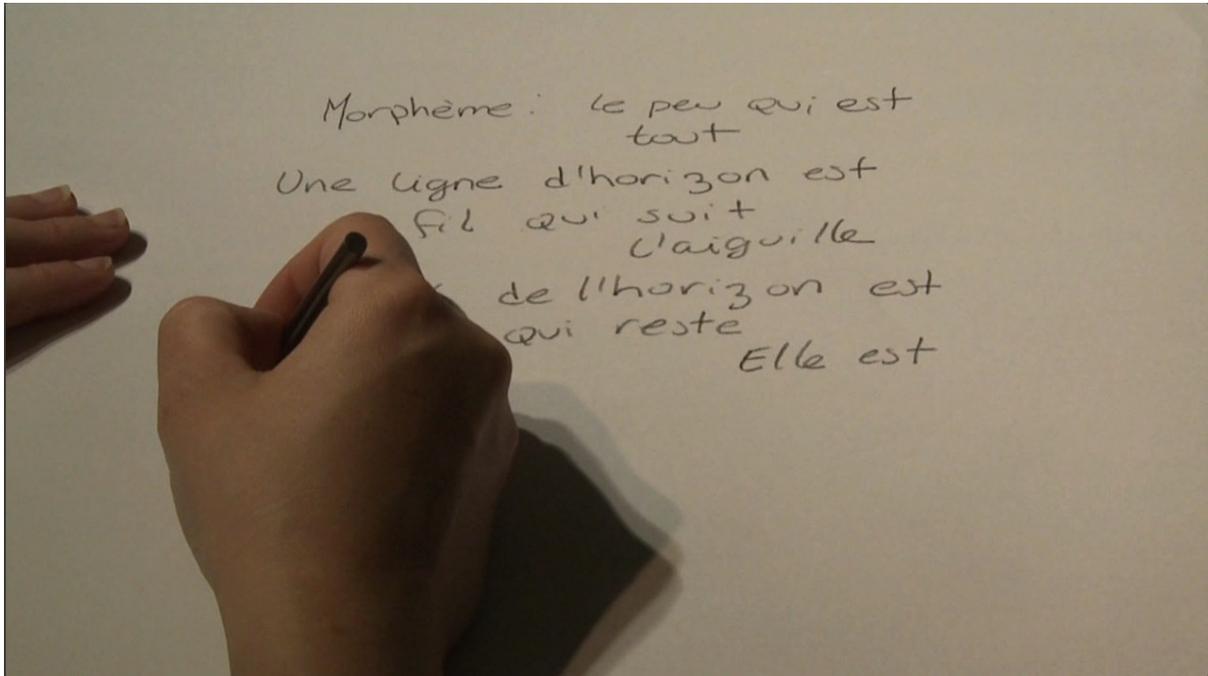


FIGURE 6.1 – Extrait de la vidéo performative de l'œuvre *Morphème lié*.

Lors de l'action d'écriture³, une attention particulière a été portée quant à la disposition des mots (Fig. 6.1). Les verbes « être » conjugués au présent sont mis en relation les uns avec les autres, et ce, afin de mettre l'emphase sur l'existence de l'« être ». Le temps dans lequel est décrite l'action, le présent, est signifiant et révèle l'effet de présence du corps performatif au moment de la performance scénique. La phrase « Ce ne sont pas les mots qui me l'ont dit » signifie la manière dont le geste-son est porteur de sens, révélateur du propos ; les mots ne sont pas les seuls signifiants.

3. Ce texte poétique a été écrit à la suite d'un atelier intensif en art performance avec l'artiste Sylvie Tourangeau.

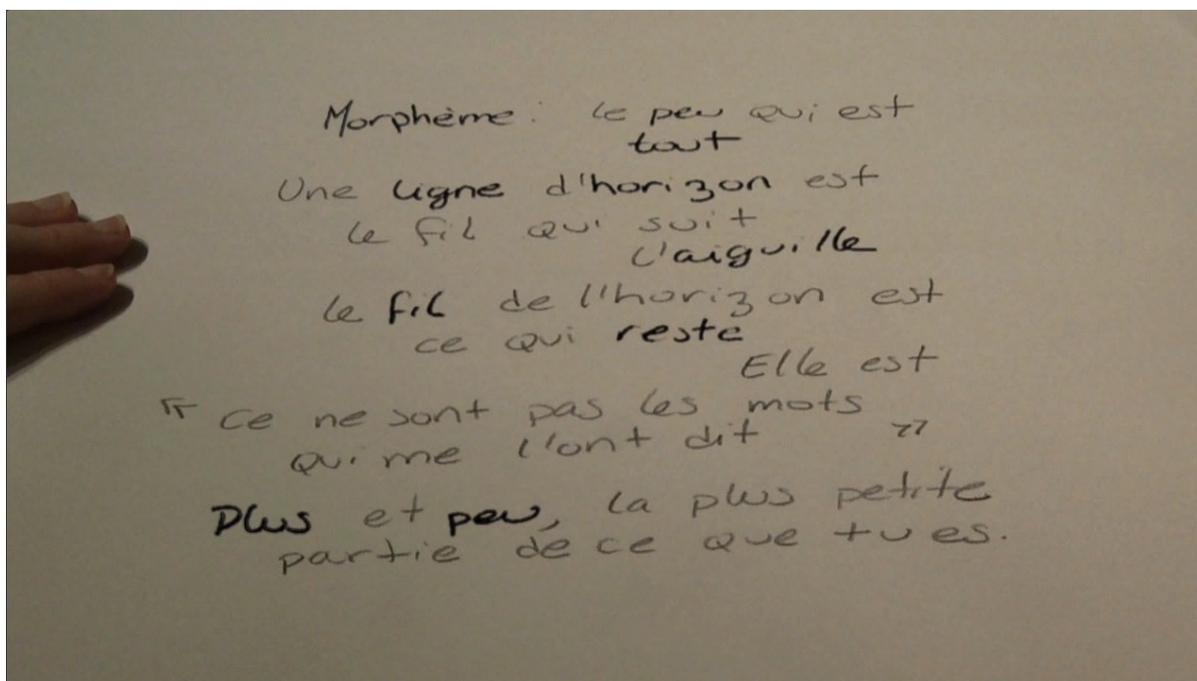


FIGURE 6.2 – Extrait de la vidéo performative de l'œuvre *Morphème lié*, mots en noir.

La vidéo performative – déclenchée en régie – apparaît dès l'introduction de l'œuvre. Elle est accompagnée de sa trame sonore, le son percutant du crayon sur la table. Alors que l'action d'écriture cesse, la performeuse s'avance dans la lumière – l'aire de jeu – et commence son geste-son. La projection se poursuit alors que chaque mot important du texte se noircit, le corps du texte garde la teinte du graphite (Fig. 6.2).

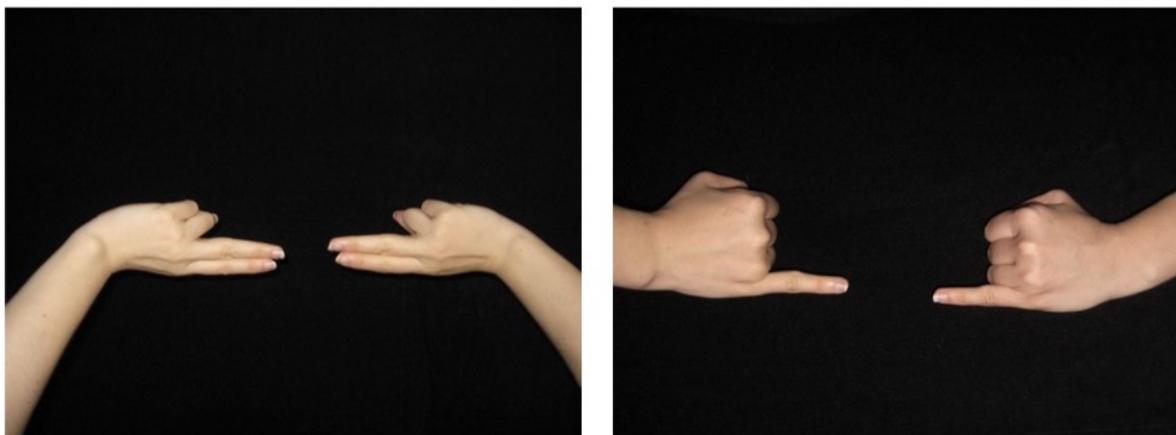


FIGURE 6.3 – Configuration manuelle associée aux mots « horizon » et « ligne ».

Chacun de ces mots est assigné à un geste issu du LSQ. La configuration manuelle – de la main – est la représentation du mot auquel un mouvement du bras a été ajouté; ce mouvement figuratif et esthétique est plus qu’une traduction littérale du mot (Fig. 6.3). À chaque mot-clé, un son est assigné telle une interprétation sonore du texte. Les mots sonifiés sont : morphème, peu, tout, ligne, horizon, aiguille, fil, reste, plus, peu.

Les sons de Morphème lié sont tous issus de l’œuvre *Morphose* d’où le suffixe commun aux deux titres *morpho* : « qui signifie », « signe ». Grâce au logiciel de traitement du son Cecilia4, plusieurs générations d’échantillons sonores de percussion et de voix ont été traités dans un processus d’accumulation, jusqu’à ne plus en connaître l’objet sonore original.

La forme de cette pièce est narrative, elle suit le texte poétique. Les deux Réalités, soit la performance vidéo et la performance scénique, sont enchaînées et défilent dans un même espace-temps : la vidéo commence seule, une fois le texte révélé le geste-son de la performeuse suit le noircissement de chacun des mots-clés ; la trame dramatique commune se développe, puis se conclut simultanément.

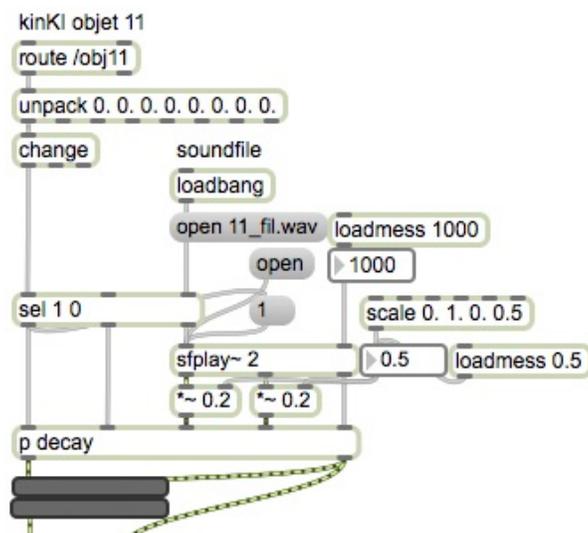


FIGURE 6.4 – Premier système de lecture d’un fichier son de *Morphème lié*.

Sur le plan technologique, *Morphème lié* a été créé avec un système de lecture programmé avec le logiciel Max permettant le déclenchement d’échantillons sonores (Fig. 6.4).

La stratégie de mapping *un-vers-un* a été appliquée dans un geste de *sélection*. Les paramètres musicaux, de temps, de hauteur et d'intensité, ont été fixés lors de la création des échantillons. Ces derniers étaient déclenchés par des gestes issus de configurations manuelles (Fig. 6.3) via l'application de détection du mouvement kinKI. Tel que le permet cette application, chaque objet était assigné à un son.

Cette œuvre a été présentée dans deux environnements scéniques différents (éclairage, projection vidéo, scénographie). Le concert, présenté au CIRMMT, était conjoint avec la présentation d'une autre œuvre, celle de Patrick Saint-Denis, constituée d'une interface prenant la forme d'un mur blanc. Mon corps performatif, vêtu de noir, était en contraste avec ce mur blanc. L'effet de contraste avec l'environnement est idéal pour la reconnaissance du geste. La deuxième performance de *Morphème lié* a eu lieu dans un contexte différent sur le plan de la scénographie. Dans le cadre du concert à l'Université de Montréal, la salle présentait une configuration où l'espace semblait infini autour du performeur. Cette situation est également efficace pour le SICMAP.

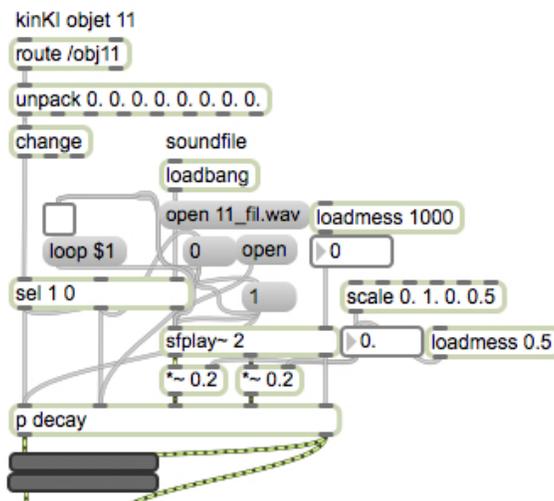


FIGURE 6.5 – Deuxième système de lecture d'un fichier son de *Morphème lié*.

Lors de cette dernière performance, le système de lecture avait été amélioré permettant de boucler les sons et d'affiner les fondus en entrée et en sortie (Fig. 6.5). De plus, un *mapping un-vers-un* plus complexe a été mis en place, le nouveau système de lecture permettant la variation de hauteur du son, par le paramètre de vitesse de lecture de la

boucle. Le geste-son dans l'espace pouvait alors correspondre à un geste allant du bas vers le haut assigné à un son ascendant, ou dans toute autre direction souhaitée dans l'axe x , y ou z . Cette nouvelle option m'a permis d'improviser musicalement lors de la performance.

Cette approche du jeu musical improvisé a amorcé une réflexion sur le ressenti en situation de performance. La notion de liberté associée à la durée du son permet au performeur de se laisser guider par l'instant présent, celui de la scène. La possibilité de manipuler des paramètres musicaux est essentielle à la vision créatrice et à sa mise en œuvre. Le développement de la partie du traitement sonore a été poursuivi dans cette perspective. *Morphème lié* a été le tremplin vers l'œuvre *Opacité et transparence*.

6.3 *Opacité et transparence*

Opacité et transparence a été présentée en performance lors du concert *R* produit par In Extensio, les 28 et 29 septembre 2013 à l'Agora de la danse (Montréal). Dans cette œuvre, j'ai entrepris une étude des notions de texture du son, de la matière et de l'image. Mon sens kinesthésique étant très développé, j'ai un rapport intense avec les textures que je ressens et perçois à travers le toucher (une matière naturelle, un tissu) et ensuite de manière visuelle et sonore. Souvent, au cours de mon processus de création, une image texturée insuffle une idée pour la composition ; les textures sont une source d'inspiration intarissable.

Dans le cadre du concert *R*, la direction artistique a proposé un thème de réflexion : le souffle. J'y ai associé l'idée de texture. Ainsi, la pièce *Opacité et transparence* suggère la présence d'espace-matière entre le ciel et la terre où le souffle agit dans un effet de présence. La note de programme reflète cette idée :

Entre ciel et terre, l'espace intermédiaire où vit le souffle, une présence.

À cette notion de présence du souffle – tel le souffle de la vie – j'y ajoute l'eau aussi source de vie, mais plutôt représentée dans une perspective d'opacité.

Les échantillons sonores de l'œuvre proviennent d'une seule source prenant un caractère métaphorique une fois traité : le souffle de l'instrumentiste. Ce dernier a été créé par une

prise de son du jeu instrumental de la clarinettiste Louise Campbell et de la flûtiste MariEve Lauzon, membres de l'ensemble In Extensio. À ces deux souffles, j'y ai joint ma propre respiration comme l'incarnation d'une présence unificatrice. À travers le traitement de ces sons, j'ai expérimenté les notions de textures inspirées par les propos de Denis Smalley [79, p.77]. Dans une interprétation libre de ces descripteurs de gestes sonores : les sons de souffle sont lisses, harmoniques, légèrement rythmés.

Après une année d'expérimentation et de recherche avec le SICMAP, j'ai acquis une meilleure connaissance de ma corporéité, de mon registre de gestes (point 4.2) et de celle du corps virtuel (point 4.1.2). Ainsi, la gestuelle de cette œuvre est beaucoup plus esthétique, plus en relation avec l'espace-matière – par opposition avec la gestuelle issue du LSQ de *Morphème lié*.

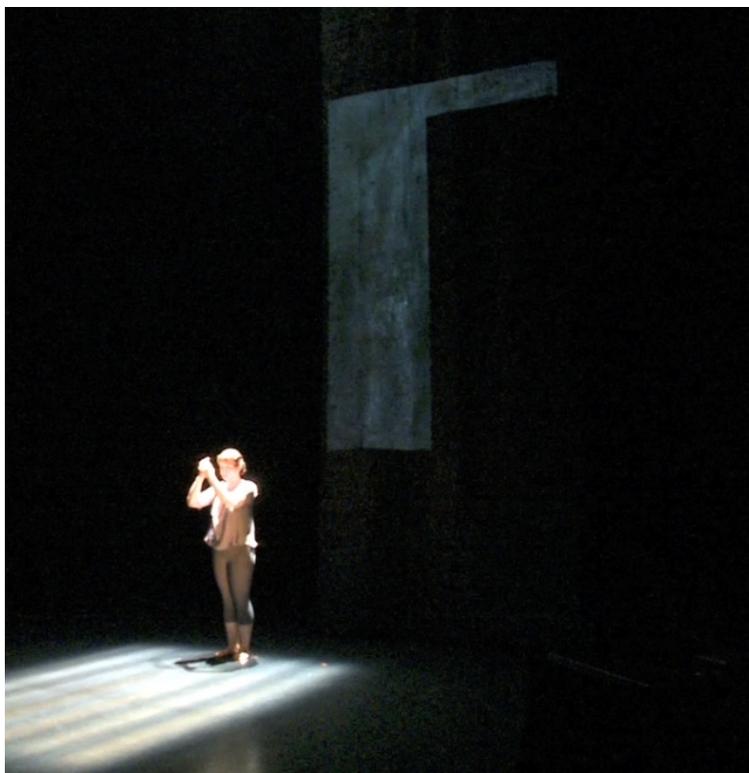


FIGURE 6.6 – *Opacité et transparence* en performance, représentation de la scénographie.

Le processus de création de l'image vidéo a été le même que pour le son. Issu d'une seule source d'image métaphorique : l'eau, cette autre présence se situant entre terre et

mer. L'image a été traitée en échantillons laissant apparaître le caractère opaque et texturé de l'eau. La surface de projection étant particulière⁴ (Fig. 6.6), les séquences vidéo ont dû être projetés à l'aide d'un système de *mapping* vidéo (VPT). Déclenchées en régie, les séquences vidéo ont été configurées de manière géométrique.



FIGURE 6.7 – *Mapping* vidéo de l'œuvre *Opacité et transparence*.

La forme ABA' a été utilisée pour cette œuvre, et ce, afin d'expérimenter la reconnaissance d'un geste-son par le spectateur à travers la répétition d'un motif. Avec la même intention d'exprimer une idée de diverses manières, la juxtaposition de l'image et du geste-son proposent simultanément beaucoup d'éléments communicants. Cependant, les diffé-

4. Papier-voile noir de forme rectangulaire faisant partie de la scénographie du concert et ayant quatre pieds de largeur et vingt-deux pieds de hauteur.

rentes séquences de la vidéo ne suivent pas la forme musicale. La vidéo vit à un autre rythme ; elle apparaît après une introduction de la performeuse et défile plus rapidement pour finalement conclure ensemble. Cette juxtaposition, de deux éléments se déroulant en des temps différents, est la représentation des contrastes. Les textures opaques et les vitesses frénétiques de l'eau (Fig. 6.7) sont mises en opposition avec les sons longs ou courts, lisses ou dans une rythmique saccadée et lente du souffle.

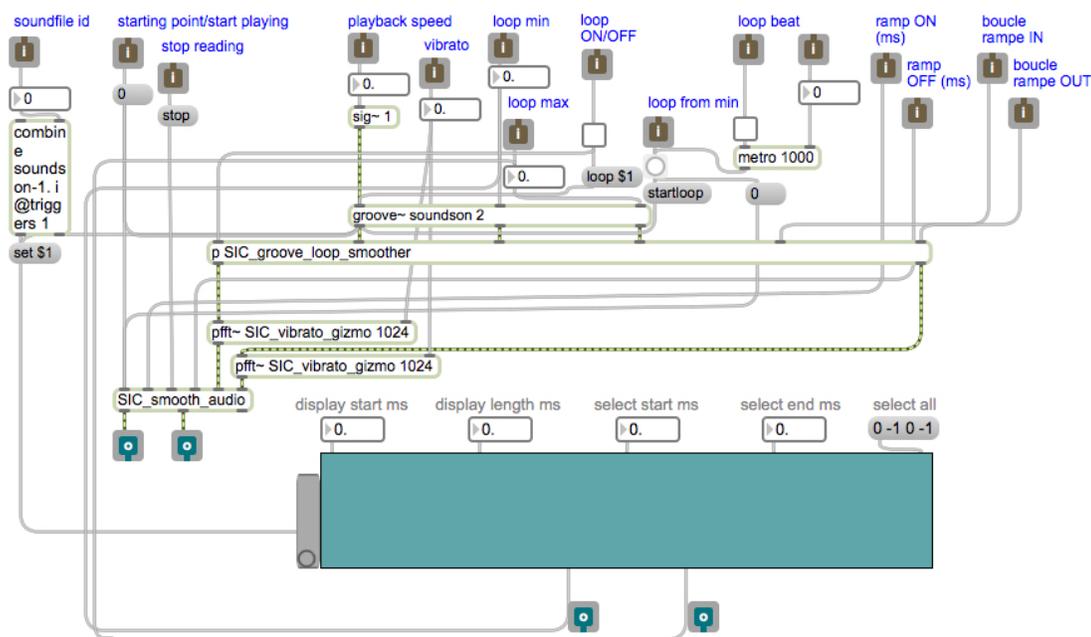


FIGURE 6.8 – Système de lecture des fichiers sons de l'œuvre *Opacité et transparence*.

Toujours avec le langage de programmation Max, un système de lecture d'échantillons sonores beaucoup plus complexe a été conçu. Cette version présente plusieurs nouvelles fonctions : différentes vitesses de lecture, donc un changement de hauteur du son ; un jeu d'amplitude et de panoramisation, un paramétrage des fondus d'entrées et de sorties ; et un système de bouclage des fichiers sons avec lequel il est possible de sélectionner une partie du son et de paramétrer la longueur des fondus enchainés de chaque échantillon (Fig. 6.8). Afin d'éviter un arrêt entre les lectures de deux sons, chaque système a été doublé permettant à l'un de faire son fondu de sortie et à l'autre son fondu d'entrée simultanément. Un traitement de son par filtrage a également été ajouté ; les paramètres

de ce dernier sont alors enregistrés en préréglage (*preset*) avec un système d'interpolation, laissant ainsi le performeur jouer avec le son. Ce nouveau système de lecture double répond au critère de « polyphonie sonore et gestuelle » énoncé au troisième chapitre (point 3.2.1).

Cette programmation donne la possibilité d'appliquer une stratégie de *mapping* divergent offrant ainsi plusieurs paramètres à assigner simultanément aux divers points du squelette. Plusieurs gestes pouvaient alors être effectués en même temps, avec chacun un son et ses paramètres musicaux à manipuler en temps réel. De plus, l'ouverture de ma gestuelle à l'ensemble de mon corps a décuplé les possibilités polyphoniques de la chorégraphie. La hauteur, la durée, l'intensité et la localisation manipulées par le geste ont ajouté un degré de liberté à la performance et à la création.

Dans cette œuvre, la composition par *scène*⁵ a été explorée afin d'utiliser un mode de jeu par l'improvisation laissant libre cours à l'acte performatif y ajoutant les éléments expressifs tels la posture et le regard. En effet, à chaque *scène*, un objet a été judicieusement disposé dans l'aire de jeu et assigné à un point du squelette laissant au performeur, dans un geste de sélection (point 5.3), le choix des changements de *scène* et, du même coup les sons du système de lecture. Le temps de la forme est ainsi laissé à la responsabilité du performeur, permettant réellement d'habiter l'espace et élevant le niveau d'interactivité.

Les conditions de production de cette œuvre, à l'Agora de la danse, ont été l'occasion d'améliorer la communication des composantes de l'espace technologique ; une tablette intelligente a été ajoutée. Située en coulisse, elle sert à mettre en fonction le système de reconnaissance de l'application Kinect Kreative Interface. Ainsi, aucune manipulation du dispositif technologique n'est effectuée sur scène avant la performance. Le performeur peut ainsi se mettre dans le bon état de jeu. Aussi, le port d'un costume dans les teintes de gris a considérablement augmenté le contraste avec l'environnement offrant au spectateur une meilleure visibilité de mes gestes et également une meilleure reconnaissance par le système.

5. Ce terme mis en italique fait référence aux scènes générées par l'application kinect Kreative Interface.

L'œuvre *Opacité et transparence* a été le tournant décisif au développement du SICMAP. Les nouvelles possibilités musicales du système de lecture, permettant l'acquisition de nombreux paramètres à manipuler, m'ont donné un aperçu de l'espace du geste-son expressif. Ainsi, le système de traitement du son a été transféré à un langage de programmation plus performant ajoutant encore plus de paramètres sonores. De plus, les concepts de texture abordés dans cette pièce et, associés au son et à l'image vidéo, ont été un vecteur entre les éléments de ma démarche artistique. La texture a été un liant, elle agira de même dans la prochaine œuvre *Lancer / Flotter*.

6.4 *Lancer / Flotter*

Lancer / Flotter est la première œuvre pour SICMAP utilisant le langage de programmation Csound en tant que moteur audio. Les six éléments de mon processus de création sont présents dans cette œuvre : le corps au centre du son, du geste, de l'image vidéo, de l'espace physique et de l'espace technologique : « l'espace du geste-son, vers une nouvelle pratique performative ».

Cet état de fusion des éléments est exprimé à travers la simplicité et l'aspect énigmatique de cette note de programme, inspirée des *event scores* du mouvement Fluxus et de John Cage [30] :

L'espace se lie au **son**
Mon geste révèle le

FIGURE 6.9 – Note de programme de *Lancer / Flotter*.

Dans cette œuvre, j'ai exploré l'état des actions, des verbes représentant un geste. Comme pour l'œuvre *Opacité et transparence*, dans une interprétation personnelle, j'ai été inspirée par la description gestuelle des actions de « lancer » et « flotter » proposées par Denis Smalley dans son texte *La spectromorphologie, une explication des formes du son* :

Le lancer du mouvement. Les lancers du mouvement varient. Certains paraissent être des événements indépendants (traînée, jetée, lancée) alors que d'autres semblent émerger comme s'ils avaient toujours existé (écoulement, flottement) [79, p.74]

Dans cette œuvre, le geste métaphorique et esthétique est signifiant. La motivation du geste est amorcée par le son ; le geste serait l'interprétation du son dans cet espace-matière. Les gestes sont en opposition, en succession, symétrique ou asymétrique, mais toujours en relation avec le son et la notion de lancer et flotter.

Toutes les sources sonores employées dans cette œuvre sont issues d'échantillons ayant pour objet sonore l'eau dans tous ses états. Cette métaphore cachée, par la transformation du son, est une allusion à la représentation de l'eau également présente dans l'image vidéo. Cette dernière met en lien le corps avec l'action de lancer et flotter : lancer dans l'eau et le laisser flotter.

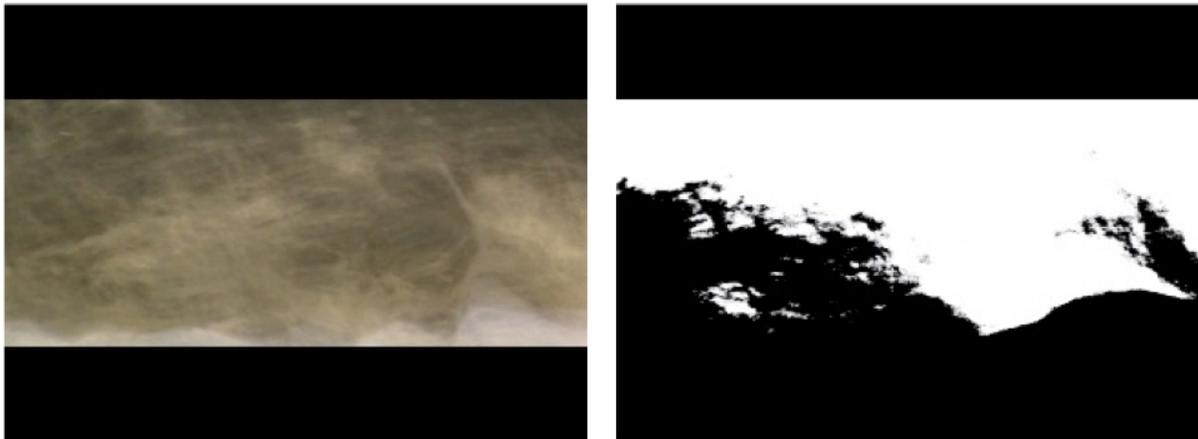


FIGURE 6.10 – Image vidéo originale et image vidéo traitée en négatif.

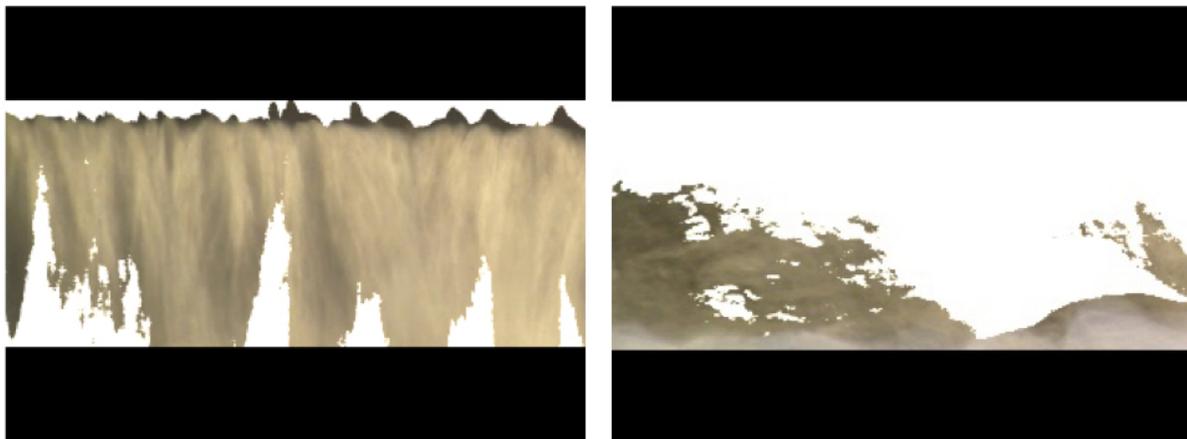


FIGURE 6.11 – Résultats de la vidéo traitée en mode d’opposition.

Les images vidéo de cette pièce sont une représentation d’une opposition ou d’une succession. Le traitement de l’image met le concept de gestes opposés en évidence. La première image (Fig. 6.10, à gauche) est l’image vidéo originale alors que l’autre image (Fig. 6.10, à droite) est traitée comme son opposition négative. Les deux sont ensuite superposées et déclenchées simultanément dans une lecture rapide dont le sens de défilement peut être perçu de gauche à droite ou inversement (Fig. 6.11).

La forme de cette pièce est narrative. Elle suit une forme dramaturgique théâtrale : exposition, développement et dénouement ; il n’y a pas de répétition de section. À l’intérieur de chacune de ces trois scènes⁶, il y a opposition entre lancer et flotter, ces deux descripteurs constituant le fil conducteur. Ces oppositions se font entre le son et l’image vidéo, entre deux sons à la morphologie différente. Il y a une continuité entre les scènes, mais il n’y a pas de thème récurrent. Pour chacune, un bassin de sons est disponible, auquel un ensemble de gestes est associé. Ainsi le performeur est libre de mettre en place les éléments expressifs de l’acte performatif, allant librement d’un geste-son à un autre.

6. Le terme scène est employé au sens formel et non pour désigner les scènes virtuelles de kinKI.

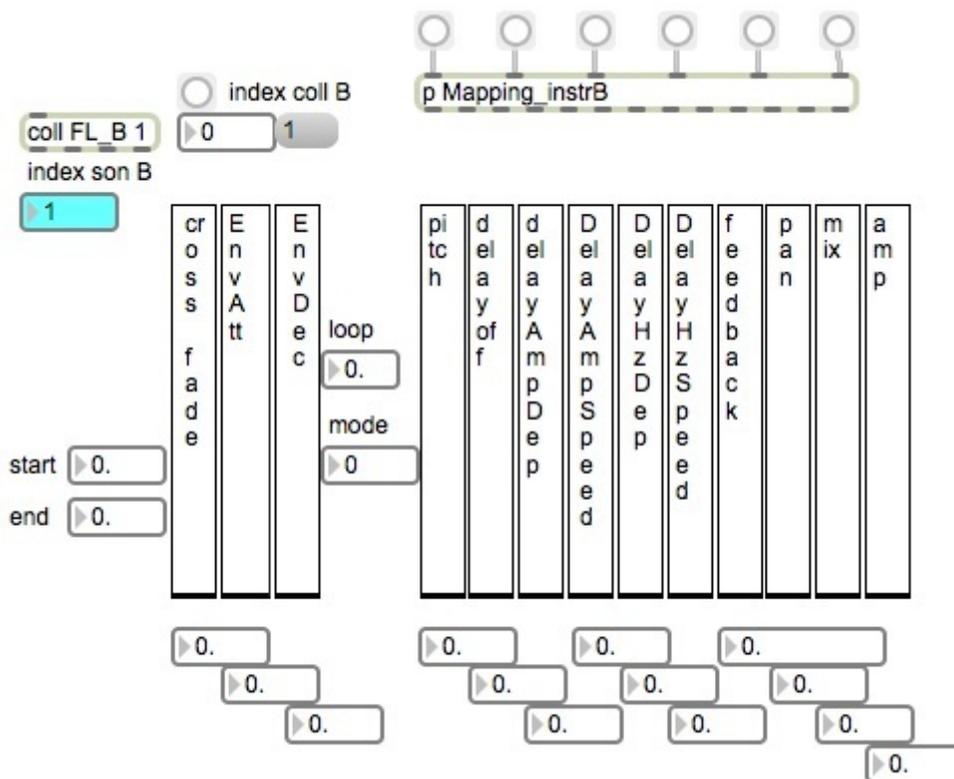


FIGURE 6.12 – Module de contrôle des paramètres sonores dans le programme Max.

Le système de synthèse sonore a été complètement reprogrammé après la performance de l'œuvre *Opacité et transparence*. Il a été conçu avec le langage de programmation Csound. L'objet à la base de cette programmation est un échantillonneur (*flooper*) très performant basé sur un objet dont les caractéristiques ont été établies par le Professeur Jean Piché lors de la conception du logiciel Cecilia. Pour cette première œuvre avec ce système, le module *ResonatorsVerb* (Fig. 6.12), a été la base du développement de la synthèse sonore. Cependant, tous les paramètres sonores ne sont pas performants pour le traitement en temps réel. Ils sont alors composés via le *patch* Max et les variables enregistrées afin d'être diffusées en performance à des valeurs fixes.

Dans ce système, la gestion des données s'effectue par le logiciel Max via un objet compilant le programme Csound. Avec ce processus, les variables des paramètres musicaux et de la synthèse sonore sont visibles et facilement assignables. Le module de contrôle (Fig. 6.12) sert à paramétrer le son, et faire le *mapping*. Ce dernier est divergent puisque chaque

geste est assigné à plusieurs paramètres de la synthèse sonore. Les possibilités de relation entre le son et le geste sont décuplées bien que tous les paramètres ne soient pas applicables en performance. Le nouveau moteur audio lit plus de deux échantillons sonores à la fois. Autant de sons peuvent être produits qu'il y aura d'instruments programmés. Ainsi, la polyphonie sonore et gestuelle est obtenue.

Afin d'accéder à une meilleure fluidité lors des performances, le système audio et l'application de détection du mouvement sont gérés par deux ordinateurs en réseaux limitant ainsi la latence. Un système automatique de changement de *scène* basé sur une horloge a été ajouté créant une forme musicale dans un temps fixe. Cette option est l'élément garant de la forme musicale et offre, à l'intérieur du temps de chaque *scène*, une grande liberté de phrasé musical.

Cette œuvre a élevé le niveau d'interactivité et augmenté les possibilités de traitement de la synthèse sonore en temps réel en plus d'établir les composantes nécessaires au respect d'une forme musicale. Le développement du SICMAP a considérablement évolué depuis la première œuvre *Morphème lié*. Ces nouvelles dispositions me permettent de rêver, d'imaginer mon geste-son, de le composer et de le performer.

6.5 *De l'infini à l'intérieur*

De l'infini à l'intérieur est la synthèse du projet de recherche-crédation *L'espace du geste-son, vers une nouvelle pratique performative*. Cette pièce a été présentée pour la première fois dans le cadre du 11e Symposium international sur la recherche interdisciplinaire en musique numérique (*11th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research – CMMR*) à Plymouth (Angleterre), le 16 juin 2015 et une deuxième présentation a eu lieu au Studio 303 à Montréal, le 3 avril 2016.

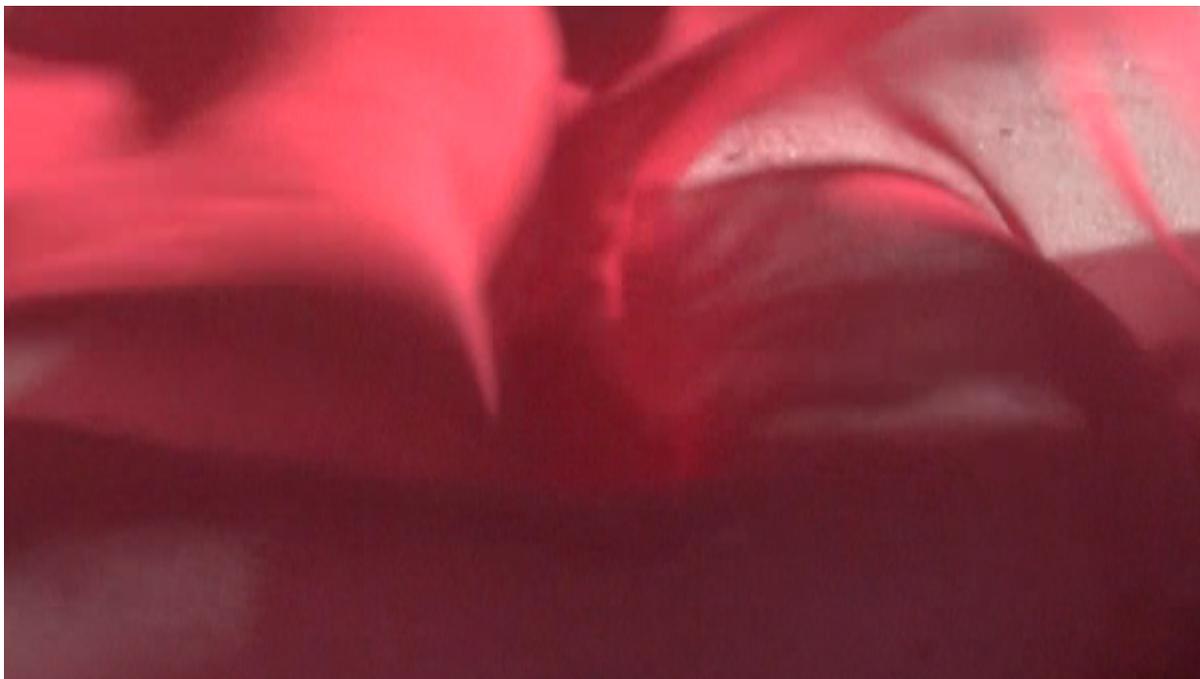


FIGURE 6.13 – *De l'infini à l'intérieur*, image vidéo.

La première inspiration créatrice de cette œuvre est un long voile rouge ondulant dans le vent ; un tissu d'un rouge profond. Cette couleur viscérale évoque la fluidité du sang, le mouvement à l'intérieur du corps, une énergie se propageant (Fig. 6.13). Ce tissu rouge est aussi celui du châle de la danseuse de flamenco, tourbillonnant jusqu'à ne plus faire qu'un cercle rouge dans l'espace comme une étoile dans la matière noire. Cette matière, dont nous sommes faits, constitue presque entièrement le ciel de nuit duquel se distinguent quelques étoiles.

La note de programme de l'œuvre *De l'infini à l'intérieur* est un court texte poétique révélant nos origines, la matière cosmique :

*« Je suis faite de poussière. Je suis faite du cosmos.
Suspendue dans cette matière noire et infinie, elle brille.
Elle se consume dans l'infini.
Elle brûle à l'intérieur, cette étoile dont je suis faite. »*

La couleur rouge est aussi celle de l'étoile sur le point de s'éteindre. Ce corps céleste change de couleurs au fil de sa vie passant du violet, au bleu, vert, jaune, orange et rouge. . .

Ce changement de couleur est l'élan musical de cette pièce : le corps en transformation de la douce enfance à l'apothéose de l'âge adulte, en un crescendo.

De ces couleurs, six ont été retenues pour structurer la forme musicale inspirée du chant espagnol, l'*Alegria*, la joie. Chaque couleur est associée à une partie du chant : violet pour la *Salida*, bleu pour la *Lettra*, vert pour *Silencio*, jaune *Castellana*, orange *Escobilla* et le rouge pour le *Bulerias*. Les parties de ce chant sont également accompagnées de la danse. Elles ont un caractère différent pour chacune, laissant parfois place au solo de guitare ou aux *tacones* (talons) de la danseuse.

Les gestes dansés dans ce genre musical varient entre frottements du pied sur le sol et attaques féroces, entre geste lyrique des mains et coups saccadés des bras. Un grand registre de gestes du corps en polyphonie s'associe au caractère *flamenco* où la présence et l'attitude sont dominantes. Le corps expressif s'impose.

La musique de l'*Alegria* est habituellement en mode majeur et plus tôt rapide. Les rythmes qui la composent sont des cycles rythmiques du chant flamenco, appelé *compas*. Il se divise en 12 temps commençant sur le 12^e et dont les 3^e, 6^e, 8^e, 10^e et 12^e temps sont accentués. Cette séquence rythmique crée une ondulation du temps, s'harmonisant parfaitement à l'image vidéo (Fig. 6.13). Cette variation entre binaire et ternaire me sert également de structure temporelle pour la forme musicale, alternant la durée des scènes.

Les échantillons sonores utilisés dans cette pièce sont issus du même processus que les pièces précédentes. L'inspiration sert de source sonore, dans ce cas les instruments de l'ensemble flamenco traditionnel : guitare, cajon, *palmas* (mains), castagnettes, la voix et les pas de danse. Les sons recueillis sont ensuite traités pour créer une première génération de son et multiplier les paramètres musicaux. Dans cette œuvre, ces échantillons ont également servi à composer une trame sonore agissant comme élément structurant harmoniquement et temporellement. Cette trame est très présente au moment de l'acte performatif, elle fusionne avec la vidéo et le geste de la performance.



FIGURE 6.14 – *De l'infini à l'intérieur* en performance, projection de l'image vidéo.

Cette vidéo est l'image poétique de l'énergie rouge qui habite mon corps. Elle est l'effet de présence. Le long voile rouge déposé sur scène est sa rémanence, à droite le rouge et dans son prolongement un gris. Le premier est la présence résiduelle du tissu de la vidéo (Fig. 6.13). Le gris est le vecteur permettant la diffusion métaphorique et technique (Fig. 6.14).

```

69
70     instr 3
71     gaOrilB init 0
72     iFF = i(gkFib);-----INITIALISATION
73     inot = notnum ;-----DE L'ÉCHANTILLON SONORE
74     kpit = gkpitB
75     kamp tonek gkampB, 20 ;-----FILTRE DES DONNÉES
76     kpa tonek gkpaB, 20 ;-----EN ENTRÉE
77     kflangfeed tonek gkflangfeed, 20
78     ipot = semitone(inot-60)
79     istory init gistartB
80     imode init gimodeB
81     kaLine lineNr 1., i(gkEnvAttB), i(gkEnvDecB), .005;-----ENVELOPPE
82     aOrilEnv flooper2 kaLine, ipot*(kpit), gkstartB, gkendB, gkcfadeB, iFF, gistartB, gimodeB ;--ÉCHANTILLONNEUR
83     aOrilEnvflang flanger aOrilEnv*.7, adel,kflangfeed ;-----FLANGER
84     aOrilEnvflang dcblock2 aOrilEnvflang
85     apanR2, apanL2 pan2 aOrilEnvflang, kpa ;-----PANORAMISATION
86     gaOril3 = apanR2
87     gaOril4 = apanL2
88     outs gaOril3*kamp, gaOril4*kamp ;-----AMPLITUDE
89     endin
90

```

FIGURE 6.15 – Instrument de synthèse sonore de l'œuvre *De l'infini à l'intérieur*.

Sur le plan de l'espace technologique, peu d'éléments des modules sonores et vidéo ont été modifiés depuis *Lancer / Flotter*. Les traitements utilisés précédemment ont été changés pour des effets plus performant pour la manipulation en temps réel des paramètres musicaux. La programmation dans Csound a été raffinée pour une meilleure qualité sonore (Fig. 6.15). Cette programmation utilise autant une stratégie de *mapping* convergent que divergent dans une grande liberté de l'espace du geste-son.

De l'infini à l'intérieur est la synthèse des éléments composants ma démarche artistique transdisciplinaire. Le corps dans l'univers et son évolution sont des propos issus de la transdisciplinarité. Cette œuvre établit les fondements de mon processus de création. Plusieurs sujets abordés au cours de cette thèse s'unissent dans un geste créateur : la présence et l'effet de présence, le corps expressif, le geste artistique. De plus, l'espace technologique ouvre plusieurs possibilités de *mapping* propulsant le SICMAP au statut d'instrument de musique virtuel expressif.

6.6 Conclusion

Les cinq œuvres créées et présentées dans ce chapitre : *Morphose*, *Morphème lié*, *Opacité et transparence*, *Lancer / Flotter* et *De l'infini à l'intérieur* font partie d'un cheminement de développement ancré dans une pratique artistique. Dans tout processus de recherche et développement, des défis et des questions surviennent. Ces étapes sont inhérentes aux actions posées dans un cadre de recherche, mais essentielles dans la poursuite et le dépassement des objectifs. Cette recherche-crédation n'a pas échappé à ce processus. Adoptant l'attitude transdisciplinaire – rigueur, ouverture et tolérance (point 1.3.4) – des solutions ont été trouvées et mises en œuvre, permettant de poursuivre le développement du SICMAP et une nouvelle pratique performative.

Conclusion :

D'un geste, l'ouverture d'un parcours

De la pluridisciplinarité à la transdisciplinarité, en passant par l'interdisciplinarité, ces démarches favorisent les communications et les échanges entre les disciplines. Ce foisonnement disciplinaire permet de renforcer des méthodologies et d'en faire le transfert d'un champ de recherche à un autre, dans un esprit collaboratif.

La démarche transdisciplinaire propose une méthodologie où chaque chercheur doit comprendre le médium hors de sa propre discipline pour développer une nouvelle expertise et enrichir son domaine. Ainsi, des disciplines hybrides et innovantes sont créées tel l'espace du geste-son dans un système de captation du mouvement en vision par ordinateur.

Plus spécifiquement, dans le cadre de cette thèse, deux questions fondamentales ont été abordées, soit d'une part le passage de ma pratique instrumentale à une démarche transdisciplinaire et, d'autre part, l'application de la typologie du geste instrumental à travers le « geste à nu » induit par le contexte du SICMAP. Il a été constaté que les réponses à ces interrogations ont été apportées par l'élargissement de modèles théoriques à travers une démarche transdisciplinaire proposant de nouveaux niveaux de Réalité et de perception. Ainsi, la matière solide devient virtuelle : la chaîne instrumentale évolue vers l'énergétique donnant naissance à un instrument de musique virtuel ; le « geste à nu » est caractérisé comme instrumental et s'applique à la typologie du geste instrumental. S'ensuit une nouvelle pratique performative hybride engageant une vision innovante par l'espace du geste-son.

Le SICMAP est la réponse à ma démarche artistique transdisciplinaire reposant sur six éléments : le corps, le son, le geste, l'image vidéo, l'espace physique et l'espace technologique. Il induit un nouveau modèle théorique s'appliquant à la création à travers la composition d'œuvres mettant le corps expressif au centre du processus. Les œuvres *Morphose*, *Morphème lié*, *Opacité et transparence*, *Lancer / Flotter* et *De l'infini à l'intérieur* sont l'affirmation de cette recherche-crédation.

Il est à constater que la recherche, effectuée dans le cadre de cette thèse, permet de poursuivre un travail de création élaboré dans une perspective à court, moyen et long terme sur le plan compositionnel, performatif et technologique. Dans un premier temps, les nouvelles évolutions des supports technologiques de captation du mouvement seront explorées de manière à continuer le développement du SICMAP et poursuivre la recherche à partir des créations réalisées.

Les fondements ayant été établis, à moyen terme, je perfectionnerai mon geste expert pour le SICMAP tout en raffinant ma conception de l'espace du geste-son expressif par le raffinement d'une stratégie de *mapping* et, développerai une pratique collective avec d'autres instrumentistes. Ces expériences me permettront de produire un corpus d'œuvres à travers lesquelles je pourrai affiner ma pratique performative hybride avec l'instrument de musique virtuelle et m'inscrire dans divers milieux artistiques.

Finalement, atteindre une relation intimiste avec son instrument nécessite du temps et des années de pratique, de même qu'établir une relation entre le créateur et le spectateur demande une approche continue et renouvelée. Il s'agit de développer une culture du langage performatif tout en créant des œuvres signifiantes et stimulantes au niveau de la sensorialité et de l'imaginaire.

Les technologies de captation du mouvement en vision par ordinateur se perfectionneront encore, mais les nouveaux modèles et concepts présentés dans cette thèse en seront les fondements. Éventuellement, l'espace du geste-son pourrait également, à son tour, être l'objet d'une nouvelle formulation, d'un élargissement, menant lui-même à une autre pratique performative hybride.

Bibliographie

Bibliographie

- [1] Georges APERGHIS : Une partition sonore et gestuelle. *In Le corps en jeu*, pages 74–75. Édition CNRS, Paris, 1994. [38](#), [39](#)
- [2] François BÉRARD : *Vision par ordinateur pour l'interaction homme-machine fortement couplée*. Thèse de doctorat, Université Joseph-Fourier-Grenoble 1, 1999. [55](#)
- [3] Florent BERTHAUT : *Construction, manipulation et visualisation de processus sonores dans des environnements virtuels immersifs pour la performance musicale*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, 2010. [94](#)
- [4] Frédéric BEVILACQUA, Jeff RIDENOUR et David J. CUCCIA : 3D motion capture data: motion analysis and mapping to music. *In Proceedings of the Workshop/Symposium on Sensing and Input for Media-centric Systems*, University of California Santa Barbara, 2002. [55](#)
- [5] Bert BONGERS : Physical Interfaces in the Electronic Arts, Interaction Theory and Interfacing Techniques for Real-time Performance. *In* Marcelo M. WANDERLEY et Marc BATTIER, éditeurs : *Trends in gestural Control*, pages 41–70. IRCAM, 2000. [64](#)
- [6] Greg BORENSTEIN : *Making Things See*. O'Reilly, Sebastopol, 2012. [57](#)
- [7] André BOURGUIGNON : De la pluridisciplinarité à la transdisciplinarité. *Centre International de Recherches et études Transdisciplinaires (CIRET)*, 1997. [7](#), [8](#)
- [8] Madeline BRUSER : *The Art of practicing: A Guide to Making Music from the Heart*. Bell Tower, New York, 1997. [44](#)
- [9] Claude CADOZ : Le geste canal de communication homme/machine : la communication "instrumentale". *Technique et Science Informatiques*, 3(1):31–61, 1994.

- [10] Claude CADOZ : Musique, geste, technologie. *In* Hugues GENEVOIS et Raphaël de VIVO, éditeurs : *Les nouveaux gestes de la musique*, pages 47–92. Parenthèses, Paris, 1999. [44](#), [70](#), [72](#), [74](#), [75](#), [77](#)
- [11] Claude CADOZ et Marcelo M. WANDERLEY : Gesture - Music. *In* Marcelo M. WANDERLEY et Marc BATTIER, éditeurs : *Trends in Gestural Control of Music*, pages 71–94. IRCAM, 2000. [72](#), [78](#)
- [12] Antonio CAMURRI, Shuji HASHIMOTO, Matteo RICCHETTI, Andrea RICCI, Kenji SUZUKI, Riccardo TROCCA et Gualtiero VOLPE : Eyesweb : Toward Gesture and Affect Recognition in Interactive Dance and Music Systems. *Computer Music Journal*, 24(1):57–69, 2000. [56](#)
- [13] Antonio CAMURRI, Barbara MAZZARINO, Matteo RICCHETTI, Renee TIMMERS et Gualtiero VOLPE : Multimodal Analysis of Expressive Gesture in Music and Dance Performances. *In* *Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction*, pages 20–39, Genève, Italie, 2003. 5th International Gesture Workshop, Springer. [42](#)
- [14] Antonio CAMURRI, Barbara MAZZARINO et Gualtiero VOLPE : Analysis of Expressive Gesture: The EyesWeb Expressive Gesture Processing Library. *In* *Gesture-Based Communication in Human-Computer Interaction*, pages 460–467, Genève, Italie, 2003. 5th International Gesture Workshop, Springer. [42](#)
- [15] Caroline CANCE et Hugues GENEVOIS : Questionner la notion d’instrumentalité en informatique musicale : analyse des discours sur les pratiques du méta-instrument et de la méta-malette. *In* *Actes des 14èmes Journées d’informatique Musicale (JIM)*, Grenoble, France, 2009. [69](#)
- [16] Joëlle CAULLIER : La corporéité de l’interprète. *In* Mara LACCHÈ, éditeur : *L’imaginaire musicale entre création et interprétation*, pages 133–150. L’Harmattan, Paris, France, 2006. [46](#), [79](#)
- [17] Bernard CLAVERIE : La transdisciplinarité : à travers les réseaux de savoir. *I-Revues - Edition électronique de l’INIST - Informatique, Innovation et Interdisciplinarité*, 2009. [18](#)

- [18] Merce CUNNINGHAM et Jacqueline LESSCHAEVE : *Le danseur et la danse : entretiens avec Jacqueline Lesschaeve*. Entretiens. P. Belfond, Paris, 1980. [37](#)
- [19] Serge de LAUBIER et Vincent GOUDARD : Meta-Instrument 3: a look over 17 years of practice. *In Proceedings of the Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME)*, pages 288–291, Paris, France, 2006. [47](#)
- [20] Thierry DE MEY : La trace du mouvement. *In Actes des Journées d’Informatique Musicale (JIM)*, pages 9–12, Mons, Belgique, 2012. [27](#), [28](#), [43](#), [52](#)
- [21] Antoine de SAINT-EXUPÉRY : *Le Petit Prince*. Gallimard, Paris, 1999. [43](#)
- [22] Isabelle DEBÈS, M.P. SCHNEIDER et Jacques MALCHAIRE : Les troubles de santé des musiciens. *Médecine du travail & ergonomie*, 40(3):109–122, 2003. [53](#)
- [23] Gilles DELEUZE et Félix GUATTARI : *Capitalisme et schizophrénie*. Éditions de Minuit, Paris, 1980. [22](#)
- [24] Christopher DOBRIAN et Frédéric BEVILACQUA : Gestural Control of Music Using the Vicon 8 Motion Capture System. *In Proceedings of the Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME)*, pages 161–163, Montréal, Canada, 2003. [54](#)
- [25] Martine ÉPOQUE et Denis POULIN : La présence du danseur sans corps, effet ou réalité. *In Personnage virtuel et corps performatif : effets de présence*, pages 233–252. Les Presses de l’Université du Québec, Québec, 2013. [35](#), [36](#), [37](#)
- [26] Véronique FABRI : *Danse et philosophie, une pensée en construction*. L’Harmattan, Paris, 2007. [36](#)
- [27] Sidney FELS, Ashley GADD et Axel MULDER : Mapping transparency through metaphor : towards more expressive musical instruments. *Organised Sound*, 7(2):109–126, 2002.
- [28] Josette FÉRAL et Edwige PERROT : De la présence aux effets de présence. Écart et enjeux. *In Josette FÉRAL, éditeur : Pratiques performative : Body Remix*, pages 11–40. Presses de l’Université du Québec ; Presses universitaires de Rennes, Québec ; Rennes, 2012. [37](#)

- [29] Jean-Paul FOURMENTRAUX : *Artistes de laboratoires, Recherche et création à l'ère numérique*. Éditions Hermann, 2011.
- [30] Ken FRIEDMAN, Owen SMITH et Lauren SAWCHYN : *Fluxus Performance Workbook*. Performance Research, 2002. [110](#)
- [31] Yves GARNIER, Line KAROUBI et Mady VINCIGUERRA : *Le petit Larousse illustré en couleurs : 87 000 articles, 5 000 illustrations, 321 cartes, chronologie universelle*. Larousse, Paris, 2009. [68](#), [73](#)
- [32] Hugues GENEVOIS : Geste et pensée musicale : de l'outil à l'instrument. In Hugues GENEVOIS et Raphaël de VIVO, éditeurs : *Les nouveaux gestes de la musique*, pages 35–45. Parenthèses, Paris, 1999. [69](#)
- [33] Jean GEOFFROY : *La classe de percussion : un carrefour*. Points de vue. Cité de musique, Paris, 2000. [44](#), [46](#)
- [34] Jean GEOFFROY : Le geste dans l'œuvre musicale, la musique et le mouvement. In *Rencontres musicales pluridisciplinaires : Le Feedback dans la création musicale*, pages 15–26, Lyon, France, 2006. Grame. [76](#), [78](#)
- [35] Marie GLON et Isabelle LAUNAY : *Histoires de gestes*. Actes Sud, Arles, France, 2012. [39](#), [41](#), [42](#)
- [36] Rolf Inge GODØY et Marc LEMAN : *Musical gestures : sound, movement, and meaning*. Routledge, New York, 2010.
- [37] RoseLee GOLDBERG : *La performance : du futurisme à nos jours*. L'univers de l'art. Thames & Hudson, Paris, 2001. [32](#)
- [38] Rob HASKINS : On Variations V. [Film documentaire], Mode, New York, 2013. [24](#)
- [39] Marie-Noëlle HEINRICH : *Création musicale et technologies nouvelles : mutation des instruments et des relations*. L'Harmattan, Paris, 2003. [46](#), [97](#)
- [40] Barah HÉON-MORISSETTE : De l'instrument acoustique à l'interface gestuelle, parcours de l'interprète créateur. In *Actes des Journées d'informatique Musicale (JIM)*, pages 95–100, Mons, Belgique, 2012. [96](#)

- [41] Barah HÉON-MORISSETTE : Rien dans les mains... Light Music de Thierry De Mey. *Revue Circuit : Arts de la synchronisation*, 22(1):41–50, 2012. [26](#), [27](#)
- [42] Barah HÉON-MORISSETTE : Trandisciplinarity, an Artistic Practice : Gesture-sound Space and SICMAP. *In Proceedings of the 9th Conference on Interdisciplinary Musicology (CIM)*, Berlin, Allemagne, 2014. [19](#)
- [43] Barah HÉON-MORISSETTE : Trandisciplinarity Methodology: from Theory to the Stage, Creation for SICMAP. *In Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME)*, pages 253–258, Brisbane, Australie, 2016.
- [44] Barah HÉON-MORISSETTE et Gilles MORISSETTE : *Zone intermédiaire*. Atelier d'estampe Sagamie, Alma, 1999. [21](#)
- [45] Andy HUNT et Ross KIRK : Mapping Strategies for Musical Performance. *In* Marcelo M. WANDERLEY et Marc BATTIER, éditeurs : *Trends in Gestural Control of Music*, pages 231–258. IRCAM, 2000. [80](#)
- [46] Alexander R. JENSENIUS, Marcelo M. WANDERLEY, Rolf Inge GODØY et Marc LEMAN : Musical Gestures Concepts and Methods in Research. *In* Rolf Inge GODØY et Marc LEMAN, éditeurs : *Musical gestures : sound, movement, and meaning*, pages 12–35. Routledge, New York, 2010. [40](#), [77](#), [80](#)
- [47] Philip KEMP : *Tout sur le cinéma, Panoramahistorique*. Éditions Hurtubise, Montréal, 2011. [6](#)
- [48] Michael KIRBY : Danse et non-danse, trois continuums analytiques. *In* *Le corps en jeu*, pages 209–218. Édition CNRS, Paris, 1994. [38](#)
- [49] Rudolf LABAN : *La maîtrise du mouvement : essai*. Actes Sud, Arles, France, 2007. [39](#)
- [50] Dany LAFERRIÈRE : *Journal d'un écrivain en pyjama*. Mémoire d'encrier, Montréal, 2013. [96](#)
- [51] Carrie LAMBERT-BEATTY : *Being Watched, Yvonne Rainer and the 1960s*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2008. [38](#)

- [52] Andreas C. LEHMANN, John SLOBODA et Woody Robert H. : *Psychology for musicians: Understanding and acquiring the skills*. Oxford University Press, Oxford University Press, 2007. [44](#), [45](#)
- [53] Pierre MAGNARD : Nietzsche et l'humanisme. *Revue Noesis*, 2006. [27](#)
- [54] Joseph MALLOCH et Marcelo M. WANDERLEY : The T-Stick : From Musical Interface to Musical Instrument. *In Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME)*, pages 66–69, New York, USA, 2007. [47](#)
- [55] Sean MICHAELS : *Corps conducteurs*. Alto, Saint-Laurent, Québec, 2016. [82](#)
- [56] Leta E. MILLER : Cage, Cunningham, and Collaborators: The Odyssey of "Variations V". *The Musical Quarterly*, 85(3):545–567, 2001. [24](#)
- [57] Eduardo Reck MIRANDA et Marcelo M. WANDERLEY : *New Digital Musical Instruments : Control and Interaction Beyond the Keyboard*. The Computer Music and Digital Audio Series. A-R Editions, Middleton, 2006. [65](#), [77](#)
- [58] Edgar MORIN : Interdisciplinarité et transdisciplinarité. *Transversales Sciences/Cultures*, 29:4–8, 1994. [7](#)
- [59] Edgar MORIN : *La Tête bien faite*. Édition du Seuil, Paris, 1999. [7](#), [11](#), [12](#), [16](#)
- [60] Edgar MORIN et Jean-Louis LE MOIGNE : *L'intelligence de la complexité*. L'Harmattan, Paris, 1999. [12](#)
- [61] Axel MULDER : Virtual Musical Instruments: Accessing the Sound Syntheses Universe as a Performer. *In Proceedings of the 1st Brazilian Symposium Computer Music*, pages 243–250, Minas Gerais, Brésil, 1994. [69](#)
- [62] Axel MULDER et Sidney FELS : Sound Sculpting: Performing with Virtual Musical Instruments. *In Proceedings of the 5th Brazilian Symposium Computer Music*, pages 151–164, Minas Gerais, Brésil, 1998. [69](#)
- [63] Axel MULDER, Sidney FELS et Kenji MASE : Design of virtual 3D instruments for musical interaction. *In Proceedings of the 1999 conference on Graphics interface '99*, pages 76–83, Kingston, Canada, 1999.
- [64] Jean-Jacques NATTIEZ : Ruptures? *Revue Circuit*, 7(1), 1996. [31](#)

- [65] Basarab NICOLESCU : *La Transdisciplinarité*. Du Rocher, Monaco, 1996. [9](#), [10](#), [11](#), [12](#), [13](#), [15](#), [16](#), [17](#), [18](#), [24](#), [25](#), [29](#), [30](#)
- [66] Michaels NYMAN : *Experimental Music Cage et au-delà*. (traduit pas N. Gentili). Éditions Allia, Paris, 2005. [23](#)
- [67] Jean PIAGET : Le système et la classification des sciences. *In Logique et connaissance scientifique*. Gallimard, Paris, 1967. [7](#)
- [68] Bernard PIVOT : *Les Mots de ma vie*. Le Livre de poche, 2013. [4](#)
- [69] Otniel PORTILLO-RODRIGUEZ, Oscar O. SANDOVAL-GONZÁLEZ, Haakon FASTE, Jesus A. VELÁZQUEZ LECHUGA, Gerardo A. SAUCEDO BASILIO, Carlo Alberto TODARO, Elvira Avizzano et Massimo BERGAMASCO : Towards a Flexible Real-time Gesture Recognition System for Virtual Environment Control. *In Proceedings of the 4th International Conference on Enactive Interfaces*, pages 221–224, Grenoble, France, 2007. [55](#)
- [70] Jean-Paul RESWEBER : Les enjeux de l'interdisciplinarité. *Questions de communication*, 19:171–200, 2011. [10](#)
- [71] Josette REY-DEBOVE, Paul ROBERT et Alain REY : *Le petit Robert 1 : dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française*. Le Robert, Paris, 1991. [67](#), [68](#), [73](#)
- [72] Jean-Claude RISSET : Nouveaux gestes musicaux : quelques points de repère historiques. *In Hugues GENEVOIS et Raphaël de VIVO, éditeurs : Les nouveaux gestes de la musique*, pages 19–33. Parenthèses, Paris, 1999. [74](#), [78](#)
- [73] Patrick SAINT-DENIS et Barah HÉON-MORISSETTE : *Un projet kinKI*. [Documentation inédite], Université de Montréal - iACT, Montréal, 2012. [83](#)
- [74] Chris SALTER : *Entangled, Technology and the Transformation of Performance*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts ; Londres, Angleterre, 2010. [24](#), [31](#), [35](#), [37](#), [47](#), [75](#)
- [75] Michael SCHUTZ : Seeing Music? What musicians need to know about vision. *Empirical Musicology Review*, 3(3):83–108, 2008. [50](#), [66](#)

- [76] Michael SCHUTZ et Michael KUBOVY : Deconstructing a musical illusion: Point-light representations capture salient properties of impact motions. *Canadian Acoustics / Acoustique canadienne*, 37(1):23–28, 2009. [76](#)
- [77] Michael SCHUTZ et Scott LIPSCOMB : Hearing gestures, seeing music: Vision influences perceived tone duration. *Perception*, 36:888–897, 2007. [66](#), [79](#)
- [78] Lao SHE : *Les Tambours*. P. Picquier, Arles, France, 2004. [31](#)
- [79] Denis SMALLEY : La Spectromorphologie. Une explication des formes du son. *Ars Sonora*, 8:64–114, 1999. [106](#), [111](#)
- [80] Étienne SOURIAU : *La correspondance des arts : éléments d'esthétique comparée*. Science de l'homme. Flammarion, Paris, 1969. [6](#)
- [81] D. Andrew STERWART et Joseph MALLOCH : Everybody to the power of one, for soprano T-Stick. In *Proceedings of the CHI '10 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pages 3093–3096, New York, 2010. [47](#)
- [82] Atau TANAKA : Musical Performance Practice on Sensor-based Instruments. In Marcelo M. WANDERLEY et Marc BATTIER, éditeurs : *Trends in Gestural Control of Music*, pages 389–406. IRCAM, 2000. [45](#), [47](#)
- [83] Kasper T. TOEPLITZ : L'ordinateur comme instrument de concert – aussi une question d'écriture? In *Actes des 9èmes Journées d'informatique Musicale (JIM)*, Marseille, France, 2002. [69](#)
- [84] Sylvie TOURANGEAU : Qu'est-que la pratique de l'art performance s'invente pour vivre? *Revue inter : art actuel*, 16:50–53, 2014. [33](#), [34](#), [35](#), [36](#)
- [85] DOUG VAN NORT et Marcelo M. WANDERLEY : Exploring the effect of mapping trajectories on musical performance. In *Proceedings of the International Conference of Sound and Music Computing (SMC06)*, Marseille, France, 2003. [80](#)
- [86] Paul WALZLAWICK : *La Réalité de la réalitéréalité : confusion, désinformation, communication*. Éditions du Seuil, Paris, 2014. [66](#)
- [87] Marcelo M. WANDERLEY et Philippe DEPALLE : Contrôle gestuel de la synthèse sonore. In Hugues VINET et François DELALANDE, éditeurs : *Interfaces Homme-*

- Machine et Creation Musicale*, pages 145–163. Hermes Science, Paris, 1999. [19](#), [67](#), [75](#), [76](#), [80](#)
- [88] Liliane WITRANT, Claude BERNHARDT et Mérienne JACQUES : Geste et parole à Actuel Acteur et au Free Theatre. *In Le corps en jeu*, pages 369–372. Édition CNRS, Paris, 1994. [40](#)
- [89] Catherine WOOD : *Yvonne Rainer, The Mind is a Muscle*. Afterall Books, Londres, 2007. [39](#)
- [90] Sølvi YSTAD : De la facture informatique au jeu instrumental. *In* Hugues GENEVOIS et Raphaël de VIVO, éditeurs : *Les nouveaux gestes de la musique*, pages 111–120. Parenthèses, Paris, 1999. [45](#)

Annexes

Annexe A

Documents audiovisuels



De l'infini à l'intérieur pour SICMAP (2016)

Page Web : www.barahheonmorissette.com/these

Mot de passe : Doctorat

Annexe B

Articles et document

Rien dans les mains...

Light Music de Thierry De Mey

Barah Héon-Morissette

Sur scène

Il fait noir. On ne voit rien. Mes yeux me jouent des tours ; je crois apercevoir des formes, des couleurs... Mais il n'y a rien ! Une silhouette entre en scène. Une main se glisse dans une douce lumière qui nous apparaît et *Light Music* fuse.

Véritable magicien, le percussionniste manipule le son comme une matière tangible. Ses mains passant dans un jet de lumière, il nous fait voir le son. Derrière lui, on aperçoit l'empreinte lumineuse de ses mains sur un fond noir. Chaque mouvement génère un son, et ce, en parfaite symbiose l'un avec l'autre. Petit à petit, le corps tout entier de l'interprète se révèle et entre à son tour dans la chorégraphie. Sons lisses, granuleux, percussifs, tous s'enchaînent dans des mouvements fluides. De cœurs battants à corps pulsant, le rythme prend vie et dans un flash nous éblouit.

Délicatement, une main redonne le souffle au son, et un geste entraînant un autre, dans une succession de mouvements sonores, l'espace retient en mémoire chaque phrase et devient le lieu d'une accumulation avant de s'éteindre à nouveau dans un éclair de lumière. Une tension se fait sentir... rien ne bouge ! Une à une des lettres gravées en lumière s'assemblent pour former le mot « silence ». Puis c'est dans un autre langage, celui d'une langue signée que le musicien nous livre son secret : « Il faut avoir un chaos à l'intérieur de soi pour enfanter une étoile qui danse¹. » Dans un dernier geste, l'index sur la bouche puis vers nous, on nous impose le silence et *Light Music* s'éteint. L'illusion était parfaite.

1. Extrait du poème philosophique *Ainsi parlait Zarathoustra*, Friedrich Wilhelm Nietzsche.

FIGURE 1 *Light Music* en concert : geste croisement-pentagone (©thierry.demey)



Aux premières loges

Light Music, musique de lumière, musique légère, autant de jeux de mots pour décrire cette pièce musicale pour un chef solo, projections et dispositif interactif du compositeur et réalisateur de film, Thierry De Mey. Explorant les limites entre danse et musique, écriture chorégraphique et geste générateur de son, l'engouement pour le mouvement est sa ligne conductrice. On le dit toujours aux frontières, mais il tisse des liens forts entre deux mondes qui depuis toujours se côtoient : la musique souvent indispensable à la danse, mais où rarement les rôles s'inversent. Il arrive pourtant à rendre essentiel la relation geste-son en imposant la danse au musicien dans une série de pièces : *Hands* (1983), *Musique de tables* (1987), *Unknownness* (1996), *Silence must be!* (2002) ; ces compositions pour lesquelles il développe un langage gestuel et élabore une stratégie d'écriture entre partition musicale conventionnelle et partition chorégraphique.

Mais au-delà du mouvement, du média employé et des technologies, c'est le sens poétique qu'il donne à chacune de ses créations qui induit son discours et la forme de ses œuvres.

La citation de Nietzsche, moteur créatif de *Light Music*, assure un sens porteur dont le compositeur s'est inspiré pour mettre en scène le scénario. Entre le son doux des vents et de la mer, les envolées d'oiseaux, la nature donne le pouls alternant tension et détente. Tension reprise par le cœur de l'homme qui rapidement conduit à une polyrythmie cadencée faisant ainsi clairement référence à *Silence Must Be!* pour chef solo : « comme en écho à

nos inquiétudes, à nos doutes²... ». La rigueur percussive cédant aux sons de synthèse, les phrases se présentent une à une puis se chevauchent et s'accumulent, laissant toujours une empreinte rémanente pour donner naissance à l'étoile dansante.

2. De Mey, 2006, p. 3.

FIGURE 2 *Light Music* en concert : geste flash-cut (©thierry.demey)



En coulisse

« Jouer *Light Music*, c'est un peu se retrouver, réapprendre des gestes simples, réapprendre leur force mais aussi et surtout leur fragilité. Gestes des mains, du corps, dans un trait, une courbe [...]»³, Ce propos de Jean Geoffroy résume très bien le défi que l'interprète a dû relever pour s'approprier « l'instrument⁴ ». *Light Music*, c'est apprendre à maîtriser un nouvel instrument, d'abord retrouver son instinct et repousser les techniques instrumentales imprimées en soi.

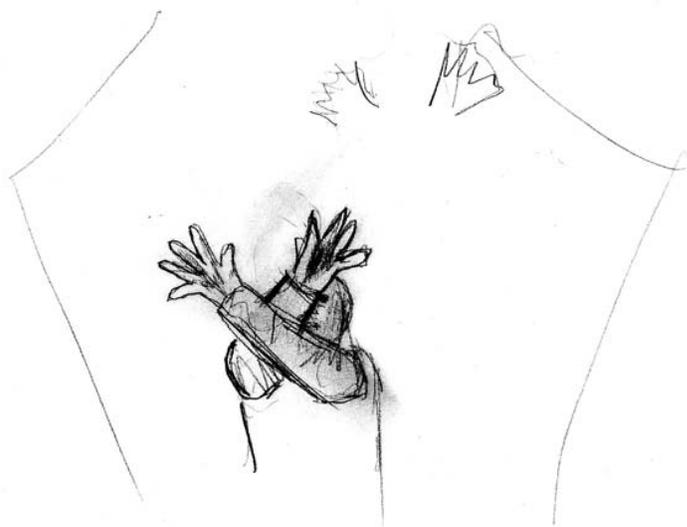
3. *Ibid.*

4. Cance et Genevois, 2009, p. 136.

Pour le percussionniste, Jean Geoffroy, le geste est un tout qui appartient à tous. Tous les gestes proviennent de gestes « innés⁵ » acquis par mimétisme. Ce geste inné devient la base d'un vocabulaire qui, travaillé par le musicien, aboutit au geste « expert » aussi nommé geste instrumental. Le geste artistique est également crucial et donne tout son sens à la technique instrumentale qui est alors une combinaison de l'inné et de l'expert. C'est l'équilibre de tous ces gestes qui révèle l'interprétation d'une œuvre. Peu importe la quantité de travail et de répétition, les circonstances dans lesquelles une œuvre est interprétée font transparaître le geste inné, le geste qui est propre à l'instrumentiste, son identité.

5. Geoffroy, 2006, p. 16.

FIGURE 3 *Light Music* en croquis : geste croisement-pentagone (©thierry.demey)



C'est de cette manière que le lexique gestuel de *Light Music* a été exploré, à partir du vocabulaire de l'interprète. L'instrumentiste a d'abord proposé des mouvements avant même que le son soit créé ou que le système interactif soit parfaitement au point. C'est la symbiose des mouvements de l'interprète et de la vision du compositeur qui ont permis d'imaginer le son. Le son et le geste sont indissociables et font partie d'une intention artistique unifiée. Les créateurs doivent imaginer le son dans le contexte d'une phrase musicale puis, grâce au jeu instrumental, produire le son « rêvé ». Cette manière de procéder est le moyen le plus rapide d'arriver à un résultat sonore valable.

Rêver le son. Ainsi le mouvement permet à l'interprète d'utiliser l'instrument comme un outil et d'éviter de modeler son interprétation selon les contraintes insufflées par celui-ci et plus particulièrement celle engendrée par la latence, période de temps écoulée entre le son produit et le son perçu. Le mouvement doit être adapté aux capacités de la technologie pour assurer le synchronisme entre le geste et le sonore; le synchronisme étant garant de l'illusion du spectateur. Tout le corps est l'acteur de la perception que veut donner l'instrumentiste, et ce, malgré les contraintes que lui impose son instrument. Dans une situation de captation du mouvement comme *Light Music*, la liberté que procure l'absence de contact physique et de repère haptique avec l'instrument peut rapidement faire place à un manque de lisibilité et de reproductibilité.

L'intelligibilité ou lisibilité est ce qui permet à l'auditeur de comprendre d'où provient le son et comment il est produit. Le manque de synchronisme entre le vu et l'entendu entraîne un manque de lisibilité. Le spectateur a besoin de cette notion pour assimiler l'intention du geste, concept également souligné par le compositeur Jean-Yves Bosseur qui s'interroge justement sur le sonore et son aspect visuel : « Imaginer la corrélation littérale entre les images visuelles et les images auditives : la musique s'entendait telle qu'elle se voyait, et se voyait telle qu'elle s'entendait⁶ ». Quant à la reproductibilité, c'est un concept théorique, mais ô combien important dans le domaine des nouvelles lutheries, qui permet à l'instrumentiste de rejouer un son à l'identique et ainsi d'interpréter une œuvre avec tous les détails que peut comporter cette action. Pour arriver à cette étape, le musicien doit également comprendre comment produire un son, l'intelligibilité de ce dernier est donc essentielle.

6. Bosseur, 1998, p. 178.

Bien que nous voudrions conserver toute la magie, il nous faut préciser pour comprendre les dessous de l'œuvre que l'interprète de *Light Music* contrôle uniquement un ou deux paramètres du son, comme sa hauteur ou la courbe de volume. La plupart du temps, il déclenche des séquences préenregistrées ; l'instrumentiste ne génère donc pas tous les sons en direct. L'interprète a énormément de gestes à s'approprier et à faire dans un ordre bien précis, donc pour assurer le bon déroulement de la pièce et le synchronisme, certaines sections de l'œuvre sont également déclenchées par l'ingénieur Christophe Lebreton derrière sa console. Entre la première version en 2004 et la deuxième de 2010, Jean Geoffroy s'est graduellement familiarisé avec son nouvel instrument et a repris la majorité des actions de déclenche-

FIGURE 4 *Light Music* en croquis : geste croisement-effroi (©thierry.demey)



ment. Bien sûr, nous aurions voulu croire, le plus longtemps possible, que l'instrumentiste maîtrisait totalement les paramètres reliés à la production sonore tel un instrument traditionnel. Mais au fond, la manière exacte de produire le son est-elle vraiment importante? Dans la mesure où le spectateur n'y voit que du feu, qu'il est envoûté...

En régie

Un premier regard sur la scène et dans la salle nous laisse croire que cette pièce est simple et légère. À l'ère des nouvelles technologies où des dizaines de fils envahissent nos scènes, *Light Music* va à l'encontre de tous les stéréotypes associés aux nouvelles lutheries et aux œuvres multimédias. Rien ne paraît, rien n'est de trop, une fois encore l'illusion est parfaite!

Et pourtant... Pour présenter une scénographie impeccable, Christophe Lebreton a réussi un tour de force en réalisant un système de captation du mouvement efficace et presque invisible. En entrevue, il affirme avec aplomb : « C'est très simple⁷... ». La méthode employée semble très élémentaire expliquée par l'ingénieur, mais dans les faits beaucoup d'éléments doivent être minutieusement assemblés ; plusieurs heures de mise au point en salle sont nécessaires, et ce, sans mentionner tout le travail de programmation réalisé par le concepteur du système.

Pour donner vie à cette pièce, deux découpes sont placées en coulisse de chaque côté de la scène afin de créer un faisceau lumineux. Une caméra, placée à l'arrière de la salle derrière les spectateurs, capte le changement de lumière quand les mains de l'interprète passent dans le faisceau lumineux. Cette information transmise à l'ordinateur est analysée par un programme utilisant le langage de programmation Max/MSP/Jitter et la librairie d'objets de reconnaissance visuelle softVNS ; l'information analysée est séparée en deux, afin de générer l'image et le son. Un traitement de rémanence est ajouté à l'image et projeté par la suite sur un écran à l'arrière de la scène. L'interprète a devant lui un échiquier virtuel qu'il peut voir sur un écran plat à peine perceptible pour le spectateur. Sur cet écran, il voit les zones actives qui lui permettent de déclencher des échantillons, des séquences et de contrôler certains paramètres du son. En plus de la captation vidéo, le système interactif est doté d'accéléromètres fixés aux poignets du musicien pour remédier au problème de latence que certains gestes-sons pourraient accentuer. La matière sonore est diffusée en octophonie, mais le son semble principalement provenir des haut-parleurs disposés sur scène ; ce qui donne l'impression à l'auditeur que le son provient réellement de l'instrument virtuel, des mains de l'interprète.

7. Bibas et Brindeau, 2010.

Le *making-of*

La multiplication des technologies et leurs niveaux de performance nous font croire à un monde sans limites et empreint d'une foule de possibilités pour la création. En ce sens, je me souviendrai du conseil de Thierry De Mey lors de sa conférence du 5 février 2010 dans le cadre du festival Temps d'images à l'Usine C : « Il faut mettre des limites à la machine sinon elle prendra le dessus⁸ ! ». Tout simplement... La technologie doit être au service de l'art et non guider le geste créateur. Les excès que peut créer le métissage entre art et technologie mènent souvent à l'appauvrissement de l'art, mais ne pas en faire usage ne refléterait pas notre société. Il faut synchroniser notre perception avec notre création ; il faut maîtriser la machine, mais il faut surtout avoir une vision, un regard sur la création d'une œuvre.

Ce qui était important pour Christophe et moi était que Thierry avait une idée de la forme de sa pièce très précise, ce qui est indispensable dans ce genre de production où l'on risque si l'on a [sic] pas de cadre de travail précis d'aller dans tous les sens, c'est-à-dire nulle part, ce qui est parfois le cas avec les nouvelles technologies⁹.

Ayant chacun leur domaine d'expertise, les membres de l'équipe de création ont eu une vision forte et complète de l'œuvre et ont travaillé à la réalisation d'un but commun, *Light Music*. De nombreuses fois, l'importance de cette équipe a été mentionnée dans les entrevues et conférences concernant l'œuvre ; elle est primordiale pour le cheminement vers la première scénique de l'œuvre, mais également pour en assurer la pérennité. C'est cette même équipe qui en assurera la longévité en créant une partition éditée, en transmettant le geste expert à d'autres interprètes et en actualisant le système interactif pour lui éviter l'obsolescence.

Le contexte dans lequel l'œuvre a été créée est également exceptionnel : appuyé d'abord par le Centre National de Création Musicale (GMEM) à Marseille, où Thierry De Mey se fait initier par Laurent Potier aux technologies de captation du mouvement ; puis par Grame, centre national de création musicale de Lyon, où le système interactif est conçu avec la collaboration de Christophe Lebreton ; et finalement auquel s'est joint le coproducteur belge Charleroi/Danses, centre chorégraphique de la Communauté française. Le ralliement de tous ces organismes autour de l'équipe de créateurs a fait en sorte de fournir tous les outils nécessaires pour que *Light Music* soit produit plus d'une fois depuis 2004. Ils ont un même regard vers l'avenir en continuant le travail jusqu'à la transmission complète de l'œuvre à d'autres interprètes qui la feront vivre à leur tour.

8. Conférence Festival Temps d'images, 5 février 2010, Usine C, Montréal.

9. Geoffroy, 2006, p. 19.

N'ayant pas vécu « l'expérience *Light Music* », certains se demanderont : pourquoi un tel intérêt autour de cette œuvre et en quoi elle est différente de ce qui a déjà été fait avec le même type de technologies. Il est certain que De Mey n'est pas le premier ni le dernier à user de la captation du mouvement pour la création d'une œuvre, mais son approche est différente en plusieurs points. Commençons par citer les pionniers en ce domaine, John Cage et Merce Cunningham avec *Variation V* (1965) qui, à la différence du cas qui nous occupe, n'avaient pas le désir de créer un synchronisme entre son et mouvement, mais plutôt de favoriser le hasard. La *Caméra Musicale* de Jacques Rémus, issue d'une interface conçue par Sylvain Aubin *La Manorine* (1982), est un instrument axé sur le geste improvisé alors que David Rockeby, concepteur de la librairie SoftVNS mentionnée précédemment, met en place les prémisses de ses installations sonores avec *Very Nervous System*

FIGURE 5 *Light Music*: partition inédite, mes. 37-54 (©thierry.demey)

(1986-90), œuvre conçue pour des espaces extérieurs à la salle de concert. Parmi ces créateurs, nous ne pouvons ignorer l'œuvre chorégraphique de Robert Wechsler et Helena Zwiauer, *Seine Hohle Form* (2000), pour deux danseurs dans un système interactif permettant un vocabulaire polyphonique gestuel et sonore où les chorégraphes sont eux-mêmes les interprètes et n'ont pas d'intérêt pour la transmission de l'œuvre à d'autres artistes.

D'une scène à une autre

Après six ans de conception, de production, d'interprétation, les créateurs ont achevé leur œuvre. Ils ont porté la création à terme et ont maintenant le souci de la transmettre. En ce sens, je citerai à nouveau Jean Geoffroy: « notre travail ne sera pas achevé tant que l'œuvre ne sera pas transmise à un autre interprète, à l'autre bout du monde¹⁰. » Dans cette phrase, il sous-entend que l'instrumentiste aura bénéficié uniquement du matériel édité sous la forme d'une partition et d'un support audiovisuel. Cette tâche reste encore à faire... Une ébauche de la partition a été présentée lors de l'*Atelier de transmission* qui a eu lieu à Bruxelles en décembre 2010 et testée avec quelques stagiaires (danseurs et musiciens) non initiés au système de captation du mouvement. Jean Geoffroy a également transmis, tel un professeur à un élève, les notions gestuelles et interprétatives à Samuel Favre, percussionniste de l'Ensemble Intercontemporain, qui a repris l'œuvre pour un concert présenté à la Cité de la musique de Paris le 29 janvier 2011.

Nous pourrions nous demander par quel type d'artiste cette œuvre musicale et chorégraphique sera reprise à la suite de l'édition de *Light Music*: danseur, percussionniste ou tout autre instrumentiste. Est-ce le type de support de transmission qui le déterminera?

Le mot « fin »

Nous n'avons pas encore établi exactement à quel genre musical appartient *Light Music*. Nous parlons de nouvelles lutheries, d'interfaces gestuelles, de nouvelles interfaces pour l'expression musicale, mais tout cela se rapporte à l'instrument. Peut-on classer cette œuvre dans la catégorie des musiques mixtes ou dans celle de l'électroacoustique? Cette œuvre se trouve à la frontière des genres, tout comme son compositeur, Thierry De Mey¹¹. Il est peut-être trop tôt pour l'affirmer, mais peut-être pas trop tôt pour rêver à un nouveau genre, une branche qui ne serait plus « nouvelle », mais serait passée dans une catégorie ayant accédé à la pérennité.

10. Conférence Festival Temps d'images, 5 février 2010, Usine C, Montréal.

11. Je tiens à remercier personnellement Thierry De Mey, Jean Goeffroy et Christophe Lebreton pour le temps qu'ils m'ont accordé ainsi que Charleroi/Danses et Grame pour leur accueil dans le cadre de mes recherches.

FIGURE 6 *Light Music* en croquis : geste silence (©thierry.demey)



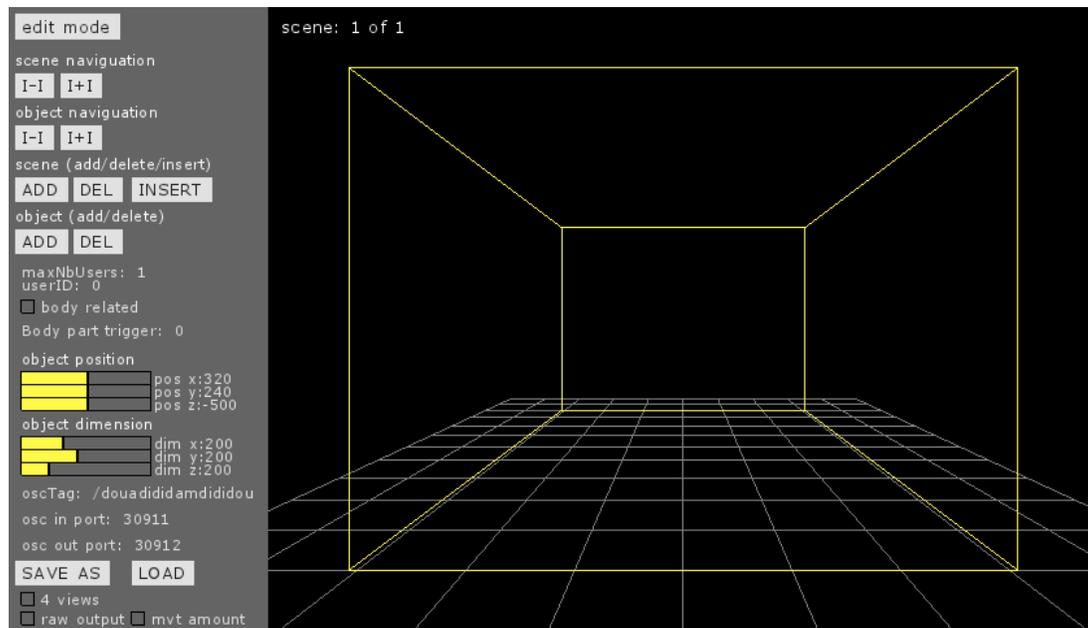
BIBLIOGRAPHIE

- BARDET, François, CHATEAU, Thierry, JURIE, Frédéric et NARANJO, Michel (2004), « Interactions geste-musique par vision artificielle », in *Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle 2004*, 14^e Congrès Francophone AFRIF - AFIA, Toulouse, www-public.it-sudparis.eu/~horain/AtelierGeste/AtelierGeste-Bardet-Chateau-Jurie-Naranjo.html
- BARDET, François, CHATEAU, Thierry, JURIE, Frédéric et NARANJO, Michel (2005), « Capture du geste par vision artificielle : application à un spectacle de danse », Clermont-Ferrand, Université Blaise Pascal, citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.109.6146
- BEVILACQUA, Frédéric et FLÉTY, Emmanuel (2004), « Captation et analyse du mouvement pour l'interaction entre danse et musique », *Rencontres musicales pluridisciplinaires 2004 : Le corps et la musique*, Lyon, imtr.ircam.fr/imtr/Fr%C3%A9d%C3%A9ric_Bevilacqua
- BIBAS, Benjamin et BRINDEAU, Véronique (2010), *Dossier Light Music (2/2) : « Impressions » avec Christophe Lebreton, Jean Geoffroy et Samuel Favre*, *Accent Online*, www.ensembleinter.com/accents-online/?p=2666
- BOSSEUR, Jean-Yves (1998), *Musique et arts plastiques : interactions au xx^e siècle*, Paris, Minerve.
- CANCE, Caroline et GENEVOIS, Hugues (2009), « Questionner la notion d'instrument en informatique musicale : analyse des discours sur les pratiques du Méta-Instrument et de la Méta-Mallette », in *Actes des 14^{es} Journées d'informatique musicale*, ACROE et laboratoire ICA, Grenoble, p. 133-142.
- CARAMIAUX, Baptiste (2008), « Gestification » du son : mapping adaptatif geste/son dans un contexte d'écoute et de performance musicale », Master 2 Recherche, Mention Informatique, spécialité SAR ; en collaboration avec ParisTech et l'Ircam-Centre Pompidou, Paris, Université Pierre et Marie Curie.
- DE MEY, Thierry (1987), *Musique pour tables*, partition inédite.
- DE MEY, Thierry (2004), *Light Music*, partition inédite.
- DE MEY, Thierry (2006), *Light Music avec Jean Geoffroy, chef solo*, document de production, Charleroi/Danses, www.grame.fr/Productions/Productions/Ressources/LightMusic/LIGHT_MUSIC-FR.pdf
- GEOFFROY, Jean (2006), « Le geste dans l'œuvre musicale, la musique et le mouvement », in *Rencontres musicales pluridisciplinaires 2006 : Le Feedback dans la création musicale*, Lyon, Grame, p. 15-26
- HEINRICH, Marie-Noëlle (2003), *Création musicale et technologies nouvelles : mutation des instruments et des relations*, Paris, L'Harmattan.
- JAFFRÉ, Olympe (2007), *Danse et nouvelles technologies : enjeux d'une rencontre*, Paris, L'Harmattan.

a kinky project / Documentation

by Patrick Saint-Denis and Barah Héon-Morisette

(le français suit l'anglais)



Description p. 2

Installation p. 3

Operation p. 4

OSC protocol p. 7

Description

A *kinki project (Kinect Kreative Interface)* is an openFrameworks application based on the wrapper of OpenNI + NITE + SensorKinect libraries that can be found here:

<https://github.com/gameoverhack/ofxOpenNI>

The application is a graphical interface that facilitates the conception of a tridimensional performing space. The interface offers the possibility to define interactive zones and their association with different parts of the performers body. The application uses the OSC protocol to output data that can be used to link performative gestures to a sonic or visual creation environment.

Installation

this is a long process, 2-4 hours

Install:

Xcode (<https://developer.apple.com/xcode/>)

CMake (<http://www.cmake.org/>)

MacPorts (<http://www.macports.org/>)

(restart)

From the terminal:

```
sudo port install libtool
```

(restart)

```
sudo port install libusb-devel +universal
```

(restart)

Download:

OpenNI (<http://75.98.78.94/>)

Sensorkinect (<https://github.com/avin2/SensorKinect/>)

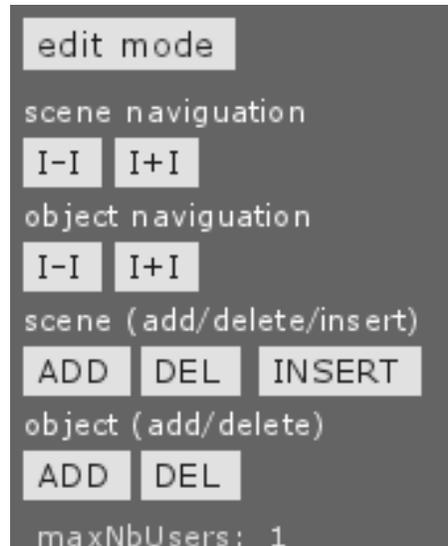
NITE (<http://75.98.78.94/>) (Middleware binaries)

For every package

```
cd --> to the respective downloaded and unzipped folders  
sudo ./install.sh
```

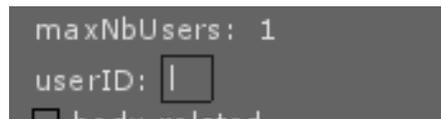
Operation

The interface has two operating modes: *edit mode* and *performance mode*. The edit mode is where objects can be added or modified with the different sliders that can be found on the left side of the interface. The objects behave as 3D sliders that can be fixed in space or move with the performer. Objects are grouped into scenes enabling rapid switching between different space configurations. Buttons found at the top right of the interface are for management and navigation between different objects (*add/delete*) or scenes (*add/delete/insert*).



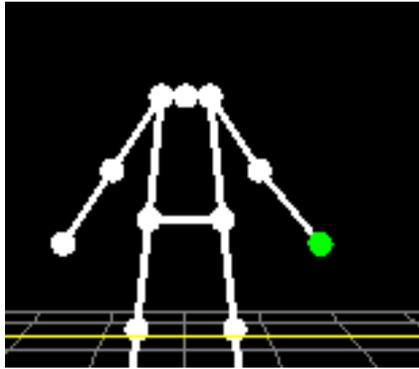
Navigation and management controls for scenes and objects

The application is set for one user by default but can be expanded up to 8 users simultaneously. Objects being specific to each user, it is important to specify the performer's index (0 for performer1, 1 for performer2, etc.) in the *userID* number box for each object.



userID number box

The subsequent controls concern the shape and position of the objects (position, format, etc.). The *body related* switch is for specifying if the object is moving with the performer or is fixed in space. When *body related*, an object is attached to the head of the performer and, inversely, when *space related*, objects are attached to the origin (center of the performing space). The *body part trigger* number box is for identifying which of the avatar's body part is associated with the object. The selected body part is represented in green in the calibration avatar.



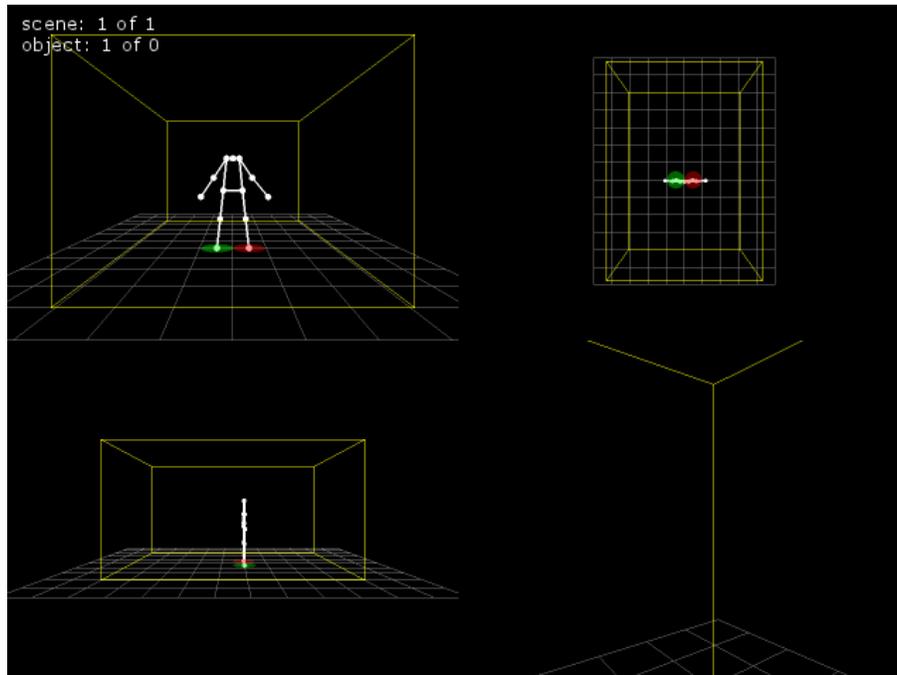
Left hand selected (index 0)

Numbers in the *body part trigger* number box correspond to an index between 0 and 12 as described in this table:

index	body part
0	left hand
1	left elbow
2	left shoulder
3	right hand
4	right elbow
5	right shoulder
6	left foot
7	left knee
8	left hip
9	right foot
10	right knee
11	right hip
12	neck

Text boxes identified by *oscTag*, *osc in port* and *osc out port* are for configuring the OSC¹ communication with your favorite audio or visual platform. At the bottom of the interface, the *raw output* switch enables straight osc output of the performers body parts in pixels for every performer. The *mvt amount* switch enables osc output of the global quantity of movement and specific quantity of movement for every body part of each user.

¹ OSC (OpenSoundControl): <http://opensoundcontrol.org/>



4 view display mode

The *4 views* switch is for switching between a single front view setup and a 4 view setup including a first person shooter view at the bottom right of the interface. The keyboard "f" switches on and off of full screen representation. Finally, the *save as* and *load* buttons are for saving scenes and objects specifications in an *xml* file.

OSC protocol

Every OSC message of a project are send to a single port according to this format:

If a box is not activated²:

`/oscTag 0`

If a box is activated:

`/oscTag 1 xPosition yPosition zPosition rho phi teta distCenter`

The osc arguments corresponding to the x, y, and z position are between 0. and 1. while the arguments associated with the spherical coordinates vary between 0. et 360.

The format for other messages are:

-for raw output³

`/userID/partieducorps xPosition yPosition zPosition`

ex. `/user0/left_lower_arm 640.0 480.0 4000.0`

-for mvt Amount

`/userID/mvtAmount/all 132.03`

and

`userID/mvtAmount/partieducorps mvt`

ex. `/user0/mvtAmount /left_lower_arm 27.57`

Switching between scenes

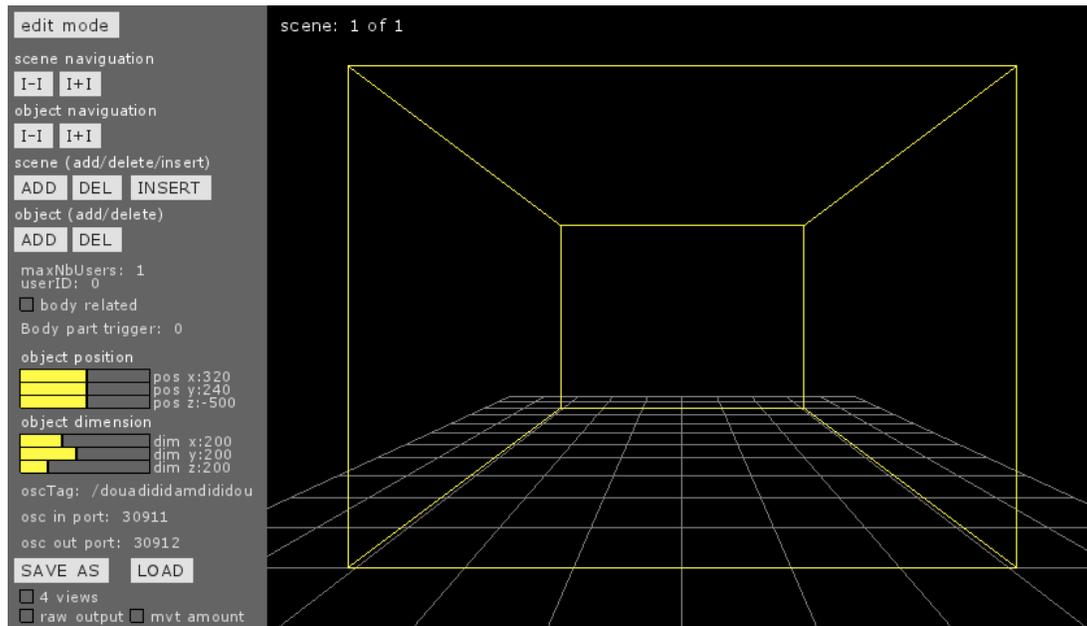
You can switch between scenes without going trough *edit mode* by sending to the OSC incoming port the OSC message `/SceneIndex index`, where *index* is an integer corresponding to the index of the desired scene.

² i.e. if the body part associated with the object is inside of it

³ for *raw output*, note that positions are in pixels (640x480x4000).

un projet kinky / Documentation

par Patrick Saint-Denis et Barah Héon-Morisette



Description	p. 9
Installation	p. 10
Fonctionnement	p. 11
Protocole OSC	p. 14

Description

Un projet kinki (Kinect Kreative Interface) est une application openFrameworks basée sur le wrapper des bibliothèques OpenNI + NITE + SensorKinect disponible ici:

<https://github.com/gameoverhack/ofxOpenNI>

L'application consiste en une interface graphique permettant de concevoir un espace interactif tridimensionnel. L'interface permet de définir différentes zones d'interaction ainsi que leur mise en relation avec différentes parties du corps. De par l'utilisation du protocole OSC, *un projet kinki* permet de relier une gestuelle performative à un environnement de création sonore ou visuelle.

Installation

La procédure est longue, prévoir entre 2-4 heures

Installer d'abord:

Xcode (<https://developer.apple.com/xcode/>)

CMake (<http://www.cmake.org/>)

MacPorts (<http://www.macports.org/>)

(redémarrer)

Depuis le terminal:

```
sudo port install libtool
```

(redémarrer)

```
sudo port install libusb-devel +universal
```

(redémarrer)

Télécharger

OpenNI (<http://75.98.78.94/>)

Sensorkinect (<https://github.com/avin2/SensorKinect/>)

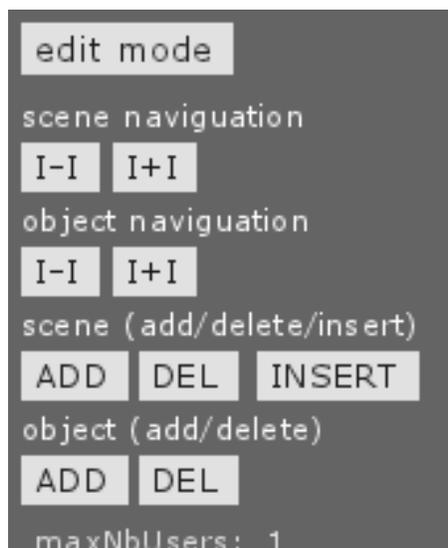
NITE (<http://75.98.78.94/>) (Middleware binaires)

Pour chacun de ces "packages"

```
cd --> jusqu'aux dossiers respectifs et  
sudo ./install.sh
```

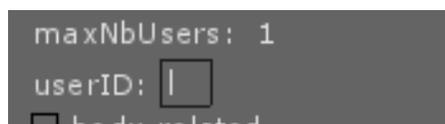
Fonctionnement

L'interface comprend deux modes de fonctionnement soit le mode d'édition (*edit mode*) et le mode de performance. Le mode d'édition permet d'ajouter ou encore de modifier des objets au moyen de contrôles disponibles au côté gauche de l'interface. Les objets consistent en des zones d'interaction qui peuvent être fixes ou encore rattachées à un performeur. Les objets sont regroupés sous la forme de scènes de manière à pouvoir changer rapidement de configuration d'objets. Les boutons situés au coin supérieur droit permettent de gérer les scènes (*add/delete/insert*) et les objets (*add/delete*), et aussi de naviguer entre les objets spécifiques à chaque scène.



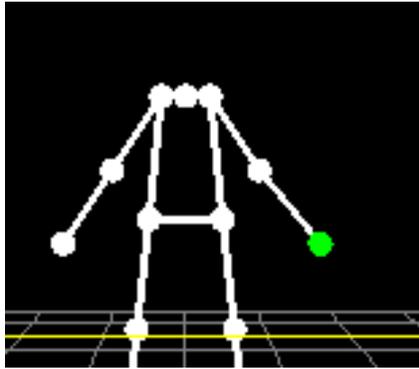
Boutons de navigation /gestion des objets et des scènes

Par défaut, l'application est calibrée pour un seul performeur mais il est possible d'augmenter ce nombre jusqu'à 8 performeurs simultanés. Les objets étant spécifiques à chaque utilisateur, il est nécessaire de spécifier l'index du performeur (performeur1= 0, performeur2 = 1, etc.) à l'endroit indiqué (*userID*), et ce pour chaque objet.



Boîte de chiffre correspondant à l'index de l'utilisateur

Les contrôles subséquents permettent de moduler les objets (position, format, etc.). Le commutateur *body related* permet de spécifier si la zone d'interaction est fixe ou reliée au performeur. Lorsque reliée au performeur, la position de la zone d'interaction est centrée sur la tête de ce dernier tandis que les zones fixes sont centrées à l'origine. La boîte de chiffre *body part trigger* permet d'identifier quelle partie du corps du performeur activera la zone d'interaction. La partie du corps sélectionnée est indiquée en vert sur l'avatar de calibration.



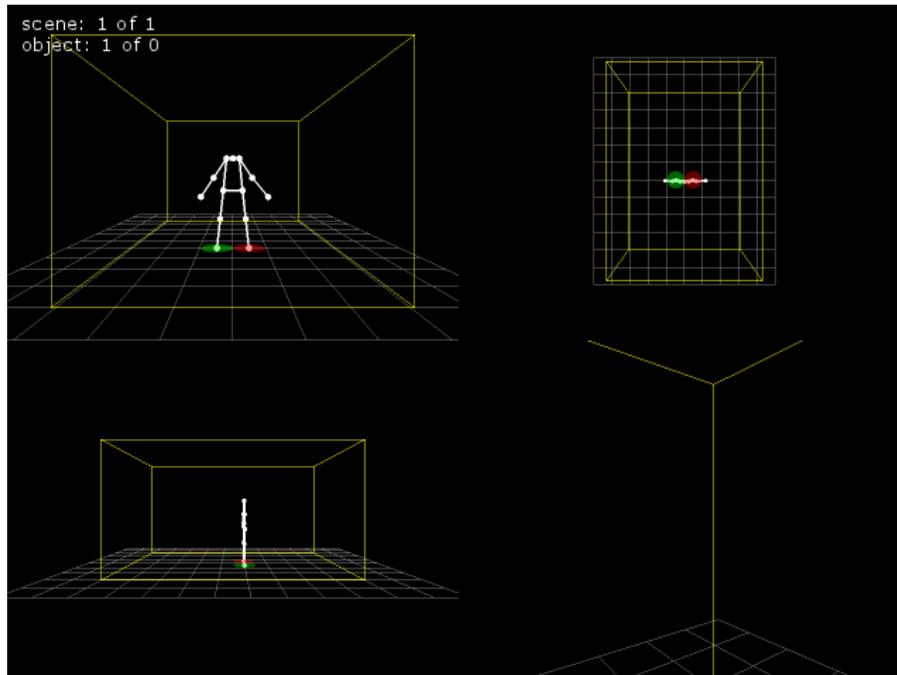
Main gauche sélectionnée (index 0)

L'identification numérique des parties du corps correspond à un index compris entre 0 et 12 tel que décrit ci-dessous.

index	partie du corps
0	main gauche
1	coude gauche
2	épaule gauche
3	main droite
4	coude droit
5	épaule droite
6	pied gauche
7	genoux gauche
8	hanche gauche
9	pied droit
10	genoux droit
11	hanche droite
12	nuque

Les boîtes de texte et de chiffre identifiées *oscTag*, *osc in port* et *osc out port* servent à configurer la communication OSC⁴. Au bas de l'interface, le commutateur *raw output* permet d'envoyer par OSC ou non les positions de toutes les parties du corps de chaque performeur. Le commutateur *mvt amount* permet d'envoyer par OSC la quantité de mouvement globale et spécifique à chaque partie du corps de chaque performeur.

⁴ OSC (OpenSoundControl): <http://opensoundcontrol.org/>



Mode à 4 vues

Le commutateur *4 views* permet de basculer entre un mode à quatre vues différentes et un mode à vue unique afin de faciliter le repérage spatial. La lettre "f" permet de basculer en mode plein écran. Finalement, les boutons *save as* et *load* permettent de sauvegarder les spécifications des scènes et des objets y étant associés sous la forme de fichier *xml*.

Protocole OSC

Tous les messages OSC d'un projet sont envoyés sur un port unique selon la nomenclature suivante:

Si une boîte n'est pas activée⁵:

```
/oscTag 0
```

Si une boîte est activée:

```
/oscTag 1 xPosition yPosition zPosition rho phi teta distCenter
```

Les arguments correspondant à la position en x, y et z varient entre 0. et 1. tandis que les arguments associés aux coordonnées sphériques sont rapportés entre 0. et 360.

La structure des autres messages sont:

-pour le *raw output*⁶

```
/userID/partieducorps xPosition yPosition zPosition
```

ex. /user0/left_lower_arm 640.0 480.0 4000.0

-pour le *mvt Amount*

```
/userID/mvtAmount/all 132.03
```

et

```
userID/mvtAmount/partieducorps mvt
```

ex. /user0/mvtAmount /left_lower_arm 27.57

Navigation entre les scènes

Il est possible de naviguer entre les scènes sans passer par le mode d'édition en envoyant sur le *incoming OSC port* le message suivant: */sceneIndex index* où la variable *index* correspond à l'index de la scène désirée.

⁵ i.e. si la partie du corps associée à l'objet est à l'extérieur de la zone d'interaction

⁶ Pour le *raw output*, noter que les positions sont exprimées en pixels (640x480x4000).

DE L'INSTRUMENT ACOUSTIQUE A L'INTERFACE GESTUELLE, PARCOURS DE L'INTERPRETE CREATEUR

Barah Héon-Morissette

IACT - Institut Arts Cultures et Technologies, Université de Montréal
barah.heon-morissette@umontreal.ca

RÉSUMÉ

L'interprète est un spécialiste du geste instrumental et de la scène. Étant percussionniste et compositrice, c'est dans cette optique que j'ai entrepris le développement d'une interface gestuelle correspondant à ma corporalité.

Cette interface nommée, SIC - Scène Interactive pour la Créativité - est un système ergonomique permettant aux créateurs d'explorer et de développer un geste expert dans une dimension encore peu exploitée dans le domaine musical : le geste-son dans l'espace. Elle exploite des technologies de captation du mouvement et est constituée de deux composantes : kinKI utilisant le périphérique Kinect et un sol sensible captant la pression exercée par l'interprète en différents points de la surface.

Le développement d'une interface gestuelle appelle un questionnement sur le geste instrumental, la valorisation de la pratique, les différents aspects liés à l'ergonomie ainsi que le rôle de cette dernière et de la transmission sur le plan de la pérennité des œuvres.

1. INTRODUCTION

La vision créatrice est le moteur de toutes les démarches entreprises et présentées dans cet article. L'interaction entre ma vision d'interprète et de compositrice a influencé la recherche et le développement de l'interface gestuelle SIC.

Le corps étant au centre de mes préoccupations d'interprète, je définis les gestes associés à ma corporalité ainsi que les paramètres essentiels à la valorisation de la pratique qui seront garants de la pérennité des œuvres utilisant le geste-son dans l'espace.

2. CHOISIR UN INSTRUMENT

2.1. Instrument acoustique

Dans notre société occidentale, choisir un instrument de musique est une décision personnelle, parfois issue d'un coup de cœur, d'une expérience sonore musicale intense et marquante [1]. Dans le cas de l'instrument acoustique, il est majoritairement un choix datant de l'enfance ou encore de l'adolescence. Le changement d'instrument dans un parcours musical peut survenir et être dû au développement physique de l'enfant par exemple le passage de la flûte à bec vers la flûte traversière.

La physiologie de l'instrumentiste est un facteur déterminant quant à ce choix. De plus, le sentiment d'appartenance pour son instrument est, pour l'interprète, un signifiant touchant à la longévité de sa pratique instrumentale professionnelle ou amateur. En effet, la pratique quotidienne nécessaire à la réussite est une activité qui se répétera tout au long de sa vie ; il est donc essentiel que l'instrumentiste se projette dans l'avenir avec son choix instrumental.

2.2. Interface gestuelle

Pour la génération de musiciens actuels¹, choisir une interface gestuelle pour une pratique instrumentale est un acte résultant d'une réflexion, d'une recherche approfondie. L'accessibilité de ces interfaces étant assez limitée et souvent réservée au milieu de recherche universitaire, il est rare que le choix de s'investir dans une pratique instrumentale soit spontané [2].

C'est donc en observant les instruments audionumériques et plus particulièrement les interfaces gestuelles déjà existantes que j'ai amorcé ma démarche en tant qu'interprète et créateur. Le choix d'un instrument mature, ergonomique et correspondant à ma vision ne s'étant pas réellement présenté, j'ai entrepris de réaliser l'interface gestuelle correspondant à ma sensibilité.

2.3. Choisir de créer

Actuellement, l'accessibilité aux technologies nous permet d'envisager une multitude de possibilités afin de réaliser l'instrument idéal, l'instrument à notre image et né d'une vision, d'un rêve. Cet instrument rêvé devra répondre à une pratique artistique, un besoin créatif, voir la vision d'une œuvre.

La création d'une interface gestuelle implique beaucoup d'étapes de développement avant d'arriver à une œuvre produite sur scène. Il était donc essentiel que j'établisse les critères qui me permettraient de me projeter dans l'avenir avec ma nouvelle interface gestuelle soit : l'ergonomie, la reproductibilité du geste musical et la transmission. Ces paramètres sont essentiels à une pratique instrumentale, à la performance sur scène et au développement de cette culture émergente.

¹Il en sera peut-être autrement dans une quinzaine d'années.

3. LE GESTE DE L'INSTRUMENTISTE

Le geste instrumental est un sujet très étudié dans le cadre de la conception des nouvelles lutheries.² J'aborderai ce sujet avec le regard de l'interprète, celui du développement de l'expertise instrumentale ; ce qui donne à chaque interprète-instrumentiste son identité de performeur.³

3.1. Le geste expert et le geste inné

Pour Jean Geoffroy, percussionniste et interprète de l'œuvre *Light Music*⁴ du compositeur Thierry De Mey, le geste est un tout qui appartient à tous. Tous les gestes proviennent de gestes « innés » [6] acquis par mimétisme. Ce geste « inné » devient la base d'un vocabulaire qui, travaillé par le musicien, deviendra le geste « expert » aussi nommé geste instrumental.

Le geste artistique est également crucial et donne tout son sens à la technique instrumentale qui, selon Jean Geoffroy, est la combinaison de l'« inné » et de l'« expert ». C'est l'équilibre de tous ces gestes qui révèle l'interprétation d'une œuvre. Un mélange d'instinct et d'intellect qui une fois sur scène et, ajouté à la personnalité du musicien proviendrait plus de l'instinct. Peu importe la quantité de travail et de répétition, les circonstances dans lesquelles une œuvre est interprétée font transparaître le geste « inné », le geste qui est propre à l'instrumentiste, son vocabulaire.

Ce vocabulaire est donc relatif à un instrument pratiqué pendant de nombreuses heures. Il est associé à un instrument en particulier (geste idiomatique) et à un individu particulier (geste idiosyncrasique). En me basant sur cette réflexion, j'ai étudié mes propres gestes afin de créer un système interactif qui me corresponde.

3.2. Le geste périphérique et corporéité

Jouer d'un instrument demande un engagement du corps tout entier pour produire le son. Le geste périphérique (ou ancillaire), qui accompagne la production du son, est bien souvent inconscient, comme le transfert de poids d'une jambe à une autre, mais il peut aussi être volontaire et permettre au spectateur de « voir le son » comme cela a été démontré avec le staccato du marimba⁵ [8]. Dans les deux cas, le geste périphérique altère peu l'onde sonore elle-même mais peut influencer sur la perception. Il ajoute à la compréhension, à l'intention musicale.

La synthèse des gestes innés, experts et périphériques font l'identité de l'interprète, l'empreinte qu'il laisse dans une œuvre. On peut alors parler de corporéité [4] pour décrire cet ensemble de gestes.

Le corps dans sa globalité étant au centre de mes préoccupations musicales, j'ai identifié l'utilisation du geste dans l'espace et la perception du son par le visuel comme étant des éléments de ma corporéité.



Figure 1. Enchaînement du geste périphérique d'une marimbiste, transfert de poids.

3.3. Le geste-son dans l'espace

Le geste libre, sans repère haptique, ni contrainte matérielle, c'est la vision que j'ai du geste dans l'espace. Rendre visible l'invisible, rendre la matière sonore tangible et manipulable. L'espace sonore devient l'instrument.

Dans le domaine de la nouvelle lutherie, la relation geste-son est maintenant bien définie [3], mais reste tout de même un défi pour les interfaces gestuelles. Ajouter la notion d'espace au geste-son est ce qui révèle ma vision créatrice et ma corporéité. C'est avec ce regard, que j'ai réfléchi à l'interface qui me permettrait de faire transparaître le geste-son dans l'espace et qui pourrait se mouler, s'adapter aux corps.

J'ai donc fait le choix d'utiliser la captation du mouvement par caméra et développer un système interactif et ergonomique pour la performance. Les premiers plans ont été spécifiquement pensés pour la performance scénique, mais l'interface pourrait éventuellement être utilisée dans un autre cadre de création.



Figure 2. Trois gestes-sons dans l'espace, images de mouvements non consécutifs utilisées dans une miniature (*Plasticité*, 2012).

²Dans cet article, je ne fais pas référence aux recherches sur le geste, maintes fois citées, de François Delalande, Claude Cadoz et Marcello Wanderley. Les références présentées sont issues des pensées et de l'analyse intuitive du percussionniste émérite Jean Geoffroy sur son geste. [6]

³Ce terme est utilisé dans ce contexte pour désigner un instrumentiste qui maîtrise l'art de la scène.

⁴Pièce musicale pour un chef solo, projections et dispositif interactif.

⁵Le staccato au marimba est un geste volontaire du percussionniste pour faire voir le son au spectateur ; sans ce geste l'auditeur ne pourrait distinguer le staccato.

4. LA PRATIQUE INSTRUMENTALE

4.1. Assiduité et exigences physiques

Acquérir les compétences pour maîtriser un instrument de musique requiert de nombreuses années et une régularité dans les pratiques quotidiennes. L'interprète se dévoue à la tâche : « Un musicien professionnel fait subir à son organisme des violences anatomiques équivalentes à celles de grands sportifs. Leur quotidien à tous deux est fait d'entraînement, d'apprentissage, de répétitions et de pratique. »⁶ [5]

Cette idée est bien ancrée dans le milieu des instrumentistes acoustiques (instruments de l'orchestre par exemple), mais est souvent oubliée en nouvelle lutherie. Ancrer un geste, un réflexe dans le corps demande du temps et c'est une notion qu'il faut valoriser dans le développement des interfaces gestuelles.

4.2. Valorisation de la pratique

Valoriser la pratique instrumentale d'une interface gestuelle est l'une des clés du développement de ces nouveaux instruments. Le problème que rencontre l'instrumentiste qui désire s'investir dans le développement d'un langage musical est souvent confronté au manque d'ergonomie, de transportabilité de l'outil et aux nombreuses connectiques qui doivent être faites avant d'obtenir un son. Toutes ces étapes à franchir pour l'instrumentiste avant de pouvoir s'exprimer avec l'interface sont des obstacles à la pratique instrumentale quotidienne et doivent être réduites au minimum, voir éliminées.

5. REFLEXIONS GENERALES SUR LE DEVELOPPEMENT D'UNE INTERFACE

5.1. Éthique

Afin de réaliser une interface gestuelle efficace, il est essentiel de travailler en équipe, agir en collégialité et valoriser la place et l'expertise de chacun. Cependant, la poussée artistique doit être le moteur de la réalisation et du développement. La mise en commun des ressources et des compétences complémentaires viennent ainsi enrichir le projet créatif.

L'œuvre *Light Music* du compositeur Thierry De Mey a été ainsi réalisée grâce à la collaboration de Jean Geoffroy (percussionniste) et Christophe LeBreton (ingénieur musical) : « Ayant chacun leur domaine d'expertise, l'équipe de création a eu une vision forte et complète de l'œuvre et a travaillé à la réalisation d'un but commun, *Light Music*. De nombreuses fois, l'importance de cette équipe a été mentionnée ; elle est primordiale pour le cheminement vers la première

scénique de l'œuvre, mais également pour en assurer la pérennité. »⁷ [7].

C'est avec ce souci de l'éthique que le projet SIC - Scène Interactive pour la Créativité - est réalisé en collaboration. Dès les prémisses du projet, les fonctions et les engagements de chacun des membres de l'équipe⁸ ont été établis.

5.2. Ergonomie

L'ergonomie n'a peut-être pas la même définition pour un créateur que pour un ingénieur, mais c'est un aspect essentiel pour faciliter la pratique et la performance scénique. Ce que je considère comme étant des critères ergonomiques facilitant la pratique instrumentale (brièvement abordés au point 4.2.) sont : la transportabilité, la maniabilité et la liberté de mouvement (interface sans fil).

5.2.1. Transportabilité et maniabilité

Pour pratiquer un instrument, il faut pouvoir le faire quotidiennement dans un environnement propice ; dans un lieu qui n'est ni un laboratoire, ni une salle de concert. L'interface doit pouvoir s'installer de manière semi-permanente et ne pas nécessiter une longue période de calibration. Le système doit être fonctionnel en quelques clics de souris. De plus, l'instrumentiste doit pouvoir pratiquer sans avoir recours à l'aide d'un deuxième intervenant pour faire fonctionner ou enchaîner une œuvre. L'instrumentiste doit être autonome.

5.2.2. Sans fil

La liberté de mouvement est obtenue ici grâce à une connexion « sans fil », c'est-à-dire sans connexion physique entre l'ordinateur et l'interface se trouvant sur scène. De cette manière, l'ordinateur est mis hors de la vue du spectateur et n'influence ni la scénographie ni le comportement de l'instrumentiste.

5.3. Transmission et pérennité

La pérennité des œuvres qui seront produites avec notre instrument passera par le geste et le son, et surtout par la relation qui s'établit entre l'un et l'autre, le « geste-son », plus que par l'interface ou l'outil qui sont des éléments dont la durée de vie est variable. L'interprète a donc un rôle à jouer dans cette chaîne tout autant que le compositeur ou le créateur de l'interface. Il ne peut y avoir de transmission si les œuvres sont créées sans laisser de traces ; elle doit se faire avec une partition revisitée et adaptée aux nouvelles réalités des interfaces gestuelles. L'enseignement d'un interprète à un autre ou

⁶Debès, I., Schneider, M.P. et Malchaire, J. "Les troubles de santé des musiciens", médecine du travail & ergonomie Vol. XL No. 3, 2003, p.110.

⁷Héon-Morissette, B. "Rien dans les mains... *Light Music*", in Circuit Vol. 22 No. 1 La synchronisation, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, Canada, p. 47.

⁸Patrick St-Denis et l'auteur de cet article, Barah Héon-Morissette sous la supervision du Professeur Jean Piché dans les laboratoires de l'IACT.

la pratique collective pourraient constituer des solutions à ces enjeux.

6. SIC - SCENE INTERACTIVE POUR LA CREATIVITE

SIC est un système de captation du mouvement constitué de deux parties indépendantes. La première composante utilise la reconnaissance de geste via le périphérique Kinect alors que la seconde est constituée d'un sol sensible. Les deux composantes peuvent être utilisées ensemble ou séparément dans le cadre d'une performance scénique ou dans d'autres contextes nécessitant un système interactif.

6.1. kinKI - Kinect Kreative Interface

kinKi, développée dans les laboratoires de l'IACT en collaboration avec Patrick St-Denis, est une application de détection du mouvement créée avec le logiciel OpenFrameworks et utilisant le capteur Kinect conçu pour la console de jeux vidéo Xbox 360. L'application kinKI constitue le premier module de SIC.

Après plusieurs essais peu concluants avec d'autres technologies et bibliothèques d'objets Max/MSP/Jitter tels des caméras vidéo, des caméras Web FireWire, les objets softVNS⁹, Jamoma¹⁰, cv.jit¹¹, l'utilisation de la Kinect est devenue évidente. Ce périphérique associé à un langage de programmation solide comme OpenFrameworks est très performant, ne présente pas de latence vraiment perceptible, est ergonomique et peu coûteux.

6.1.1. kinKI 0.0.2

Cette première version permet la reconnaissance de treize points du squelette. Chacun de ces points assignés à des zones circulaires agit comme déclencheur. Ces zones sont enregistrées lors d'un processus de captation de pose fait par l'utilisateur. La tolérance de chaque zone peut être déterminée et peut varier pour chacune. Les valeurs obtenues par les points du squelette sont associées à l'axe des x et y. Il est aussi possible de relier deux zones de déclenchement par une ligne et ainsi faire varier les valeurs de l'une à l'autre.

En assignant un numéro d'identification, huit squelettes peuvent être reconnus simultanément. L'interface de l'utilisateur permet également d'enregistrer jusqu'à cent zones par scène et jusqu'à cent scènes par programme. Les zones et les scènes peuvent être sauvegardées en fichier.

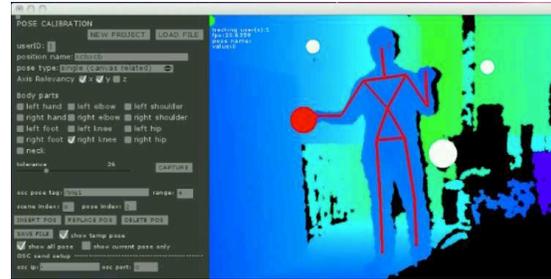


Figure 3. Interface-utilisateur de kinKI 0.0.2.

6.1.2. kinKI 0.0.3

kinKI 0.0.3 est une version 3D. Contrairement à la version précédente, l'axe z est également utilisé. L'environnement entourant le squelette a été éliminé pour être remplacé par un cube virtuel de couleur jaune sur fond noir représentant l'espace de scène. Les zones représentées par des points sont maintenant déterminées par des cubes identifiés comme des objets. Ces objets passent du rouge au vert lorsqu'ils sont activés par le point du squelette auquel ils ont été assignés. À l'intérieur, le point central de l'objet sert de centre de gravité alors qu'un axe le relie au point du squelette qui entre dans la zone cubique. Lorsque l'utilisateur entre dans l'objet, la valeur « 1 » est d'abord envoyée puis six valeurs correspondant à l'axe des x, y et z entre « 0. et 1. » ainsi que trois valeurs d'angles.

En mode édition, l'utilisateur détermine l'emplacement et la dimension de chacun des objets. Ils peuvent être superposés et imbriqués. L'élément principal qui diffère de la version 0.0.2 est la possibilité d'avoir des objets fixés dans l'espace de jeu alors que d'autres objets bougent avec le squelette en mode *body related*.

Une représentation de l'espace sur 4 plans a été ajoutée pour faciliter le repérage des objets par l'interprète : plan de face, de côté, d'en haut et une vision du narrateur.

L'interprète peut manipuler l'interface seul, sans l'aide d'un autre individu, en chargeant un fichier préalablement sauvegardé. En mode concert, l'interprète peut passer d'une scène à l'autre pour changer la disposition des objets dans l'espace.

kinKI 0.0.3 est beaucoup plus complexe que la première version et a décuplé les possibilités musicales et gestuelles. La complexité du système demande une plus grande maîtrise de l'interface pour arriver à un geste expert.

⁹Librairie d'analyse du mouvement et traitement de la vidéo en temps réel pour Max/MSP/Jitter développé par David Rokeby, <http://homepage.mac.com/davidrokeby/softVNS.html>

¹⁰Modules d'analyse du mouvement développé par une équipe de collaborateurs, www.jamoma.org

¹¹Librairie d'analyse d'image pour Max/MSP/Jitter développé par Jean-Marc Pelletier, www.jpelletier.com

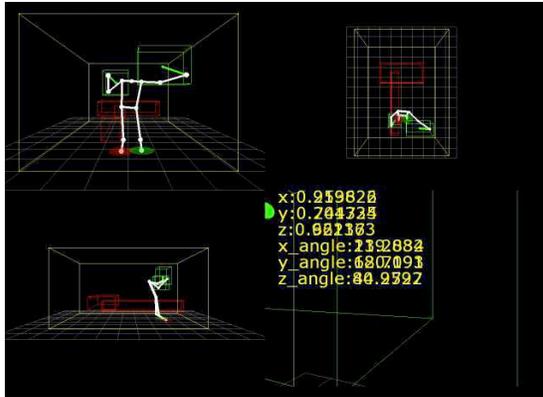


Figure 4. Représentation de l'espace en 4 plans de kinKI 0.0.3.

6.2. Sol sensible

Cette composante de la «Scène interactive pour la Créativité» (SIC) est constituée d'une grande dalle captant le transfert de poids de l'instrumentiste grâce à des capteurs de force Interlink¹² placés sous un panneau de fibres à densité moyenne (MDF).

L'amplitude du geste de l'interprète étant variable, nous avons conçu ce module en deux formats différents pour mieux correspondre au geste périphérique de divers instrumentistes. Naturellement, le clarinettiste ne se déplace pas autant dans l'espace que le ferait un percussionniste ou encore un danseur. C'est dans cette optique que j'ai construit une version de 60 cm x 60 cm et une autre de 120 cm x 120 cm¹³.

Actuellement, les capteurs sont branchés dans un microcontrôleur Wi-microDig¹⁴. Ce périphérique Bluetooth à 8 entrées analogiques est très simple d'utilisation et excellent pour le prototypage. Éventuellement, nous utiliserons un microcontrôleur plus abordable et sans fil.

Les valeurs des capteurs générées par le poids du corps sur la surface peuvent être utilisées indépendamment les uns des autres ou alors ensemble pour déterminer la position du poids sur la surface dans les axes x et y.

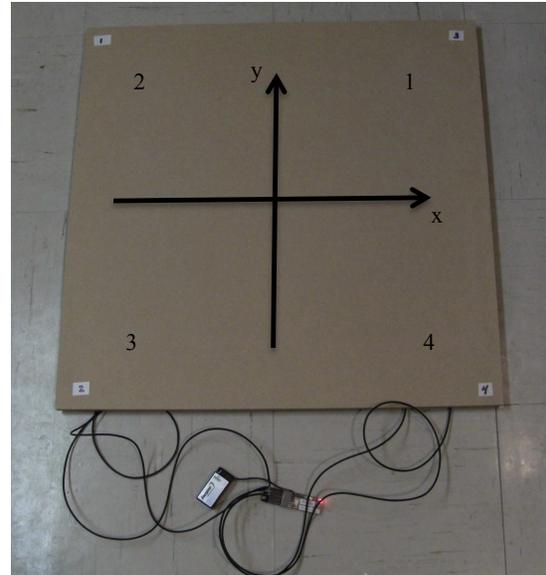


Figure 4. Sol sensible 60 cm x 60 cm à quatre capteurs.

6.3. Le son de SIC

SIC est à ce jour encore en développement. Une première œuvre est prévue pour l'automne 2012. L'aspect sonore reste encore à explorer ainsi que la maîtrise du geste expert pour cette interface gestuelle. Pour l'instant, nous prévoyons développer notre stratégie de mapping via le logiciel Max/MSP. Le mapping étant pour nous une étape relative à la composition d'une œuvre, nous n'en exposerons pas les détails dans cet article. L'interface comme l'instrument est un outil au service de la création.

7. CONCLUSION

SIC a été conçu pour répondre à mon besoin de créativité et d'expressivité, mais il s'avère que beaucoup d'avenues sont possibles pour cette interface gestuelle. Les deux composantes, kinKI et le sol sensible, ont des perspectives créatives dans plusieurs domaines comme la danse, les installations sonores et la pédagogie. De plus, les qualités ergonomiques de SIC font de cette interface gestuelle un outil créatif accessible pour le développement d'une pratique collective.

8. REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Prof. Jean Piché et Prof. Caroline Traube et, mon collaborateur Patrick St-Denis, l'Institut Arts Cultures et Technologies (IACT, le Fonds de recherche sur la société et la culture (FQRSC) pour son soutien financier et l'Observatoire interdisciplinaire de création et de recherche en musique (OICRM) pour la bourse de déplacement.

¹²Capteur standard 406 FSR, <http://www.interlinkelectronics.com/Product/Standard-406-FSR>

¹³Valeurs arrondies lors de la conversion du système impérial au système métrique.

¹⁴Périphérique commercialisé par Infusion Systems, www.infusionsystems.com

9. REFERENCES

- [1] Bruser, M. "The Art of Practicing, A Guide to Making Music from the Heart", Bell Towe, New York, 1997.
- [2] Cance, C. et Genevois, H. "Questionner la notion d'instrument en informatique musicale : analyse des discours sur les pratiques du méta-instrument et de la méta-mallette", Actes des 14èmes Journées d'Informatique Musicale, ACROE et laboratoire ICA, Grenoble, 2009, p. 133-142.
- [3] Caramiaux, B. "« Gestification » du son : mapping adaptatif geste/son dans un contexte d'écoute et de performance musicale", Master 2 Recherche, Mention Informatique, spécialité SAR ; en collaboration avec ParisTech et l'IRCAM - Centre Pompidou). Université Pierre et Marie Curie, Paris, France, 2008.
- [4] Caullier, J. "La corporéité de l'interprète", in L'imaginaire musicale entre création et interprétation, L'Harmattan, Paris, France, 2006, p.133-150.
- [5] Debès, I., Schneider, M.P. et Malchaire, J. "Les troubles de santé des musiciens", médecine du travail & ergonomie Vol. XL No. 3, 2003.
- [6] Geoffroy, J. "Le geste dans l'œuvre musicale, la musique et le mouvement", in Rencontres musicales pluridisciplinaires : Le Feedback dans la création musicale, GRAME, Lyon, 2006.
- [7] Héon-Morissette, B. "Rien dans les mains... *Light Music*", in Circuit Vol. 22 No. 1 La synchronisation, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, Canada, p. 41-50.
- [8] Schutz, M. "Seeing Music? What musicians need to know about vision" in Empirical Musicology Review Vol. 3 No. 3, Ohio State University Library, Ohio, 2008.

TRANSDISCIPLINARITY, AN ARTISTIC PRACTICE: GESTURE-SOUND SPACE AND SICMAP

Barah Héon-Morissette

*Observatoire interdisciplinaire de création et de recherche en musique (OICRM) and
Institut Arts Cultures et Technologies (IACT), Université de Montréal*

Correspondence should be addressed to: barah.heon-morissette@umontreal.com

Abstract: The author's artistic practice as a composer and performer is transdisciplinary. The body as a vector associated with electroacoustic sound, gesture, video, physical space, and technological space, constitute the six founding elements. They give rise to works between music and dance, between musical theater and multimedia works leading to a new hybrid performative practice. These works are realized using a motion capture system by computer vision, SICMAP (*Système Interactif de Captation du Mouvement en Art Performatif – Interactive Motion Capture System For The Performative Arts*). This system allows the body to be free of any sensors and electronic component while performing in the scenic space. This performative hybrid practice is supported by the three pillars of transdisciplinary research methodology: the levels of Reality and perception, the logic of the included middle and the complexity. These transdisciplinary concepts propose a new approach where the auditory, visual, and proprioceptive body is at the center of a sensorial universe.

1. TRANSDISCIPLINARITY, AN ARTISTIC PRACTICE

Through disciplines and beyond the disciplines, between music and dance, gesture and movement, art and technology, it is amid these domains that my artistic practice is situated. The will to surpass a disciplinary practice of classical percussion and its gestural training, and including the body as the focus of my creative process has brought me towards a new performative hybrid practice. The SICMAP (*Système Interactif de Captation du Mouvement en Art Performatif – Interactive Motion Capture System For The Performative Arts*) was created and developed to respond to a commitment to transdisciplinarity.

1.1. The Body As A Vector

The body is the vector which permits the passage from interdisciplinarity to transdisciplinarity. Potentially, the body has the components to permits us to go beyond a discipline so that it – the body – can implements other component making operational the creative potential of each being. It is through my body that I strive to understand my place in the universe, in a sensorial space. It is the vector for my thoughts, my imagination, my commitment to transdisciplinarity.

In my research the body that makes us sensitive to our universe is auditory, visual and proprioceptive. These senses are the tools of perception and of my creation. They are catalysers: the body associated with electroacoustic sound, gesture, video, physical space, and technological space constituting the founding elements of my creative process; the body as the unifying entity (Fig. 1).

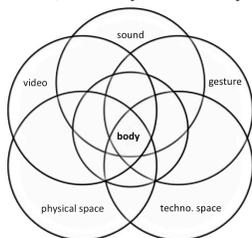


Figure 1: Representation of the elements of my artistic research.

This hybrid practice is supported by the three pillars of transdisciplinary research methodology: the levels of Reality and

perception (the body and space as matter), the logic of the included middle (gesture-sound space, Fig. 4), and the complexity (six elements of the creative process) which will be discussed below. As an outcome, these transdisciplinary concepts proposes “a new performative practice”.

1.2. Transdisciplinarity, Interdisciplinarity

Interdisciplinarity, transdisciplinarity are two approaches permitting the decompartmentalization of disciplines and they create opportunities for development. We acknowledge that a practice cannot be interdisciplinarity and transdisciplinarity at the same time, however these approaches have a common objective: the development of knowledge.

Interdisciplinarity “concerns the transfer of methods from one discipline to another.” [1] (All quotes are translated from French by the author of this paper.) The practitioners of interdisciplinarity bring knowledge of their respective domaine working together towards the same goal. In an artistic context, when a choreographer dancer, a musician and a videographer collectively create a work, each of them unite their own modes of expression towards a common theme.

Transdisciplinarity practice is conceptually more complex than interdisciplinarity. Basarab Nicolescu gives a global definition. It “concerns that which is at once between the disciplines, across the different disciplines, and beyond all disciplines. Its ultimate aim is the comprehension of the present world of which one of the imperatives is the unity of knowledge.” [1] This definition shows one of the aspects, but this approach includes many other concepts discussed below (point 2.).

Transdisciplinarity is an approach that aims to develop new forms of hybrid creations by combining elements of various disciplines where innovative practices will emerge. Derived from interdisciplinarity and pluridisciplinarity, the term transdisciplinarity appeared during the seventies in the discourse of Jean Piaget, Edgar Morin, and Eric Jantsch, with the aim to go beyond the disciplines [1]. In November of 1996, during the *First World Transdisciplinary Convention* (Convento da Arrábida, Portugal), the founding principles of this research practice were established in the *Charter of Transdisciplinarity* [2] in order to clarify issues and avoid misinterpretations.

Edgar Morin and Basarab Nicolescu are authors that have greatly contributed to the development of the transdisciplinary approach, but in two different ways. As a practitioner, the former focused of education and the transfer of knowledge [3]. The latter applied theoretical concepts, that of the three pillars which determine transdisciplinary research methodology, (point 2.) as well as the transdisciplinary attitude of which the three founding elements are: rigour, openness and tolerance (point 2.4) [1].

Transdisciplinarity is distinguished by its finality: “the comprehension of the present world” [1], working in harmony with the art domain. To propose another vision of the world, is it not the artist’s quest? The association of art with transdisciplinarity is salient. For Edgar Morin, the role of the arts is to educate us to see the world aesthetically and the capacity of an art work is to reveal profound meaning of the human condition [3].

Transdisciplinary practice associates disciplines, at least two must be linked and surpass their limits; create a process of osmosis through knowledge, subjects and objects. The accuracy of this

approach resides in the will of the human being to go beyond boundaries; to explore, to add new knowledge to its reality in the quest to understand one’s universe.

2. TRANSDISCIPLINARITY CONCEPTS

The three pillars of transdisciplinarity have been elaborated by Nicolescu for a philosophical and scientific model. Not oriented towards the arts, certain theories are very complex and include many degrees of comprehension where each axiom is related to the other and influences its meaning. Morin and Le Moigne [4] have a more nuanced and humanistic discourse for the practitioner-researcher, permitting a more global outlook and adapted to artistic domains. While examining “What is humanist culture?” within a transdisciplinary approach, they respond by saying “It is the culture that remains at the level of problems where knowledge is linked to everyone’s life and at the will to situate one’s self in the universe.”

Certain theories put forth in the manifesto by Nicolescu cannot be applied to all models, to all disciplines. Nonetheless, certain elements enrich the reflection of this research-creation notably the following concepts: the levels of Reality and perception, the logic of the included middle, complexity, and transdisciplinary attitude.

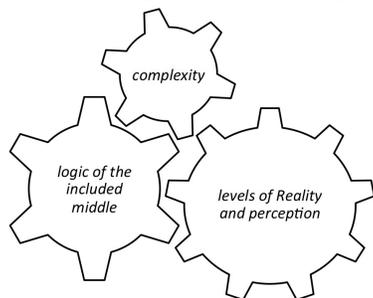


Figure 2: The three pillars of transdisciplinary research methodology.

2.1. Levels Of Reality And Perception

The philosophical concept of the levels of Reality is normally not taken into account by disciplinary researchers. It is with a global interactive approach amongst the disciplines that this theory is comprehensive. Each discipline, be it scientific, philosophical, or artistic, establishes laws, rationales proposing a level of Reality; a response influenced by a point of view derived from experiences, representations, descriptions, images or mathematical formalizations [1]. Each discipline individually proposes a level of Reality, whereas many disciplines collectively propose another level of Reality. To illustrate this concept we will give an example which concerns specifically the subject of this paper: *Motion capture System (Mo-cap)* first developed for military purposes then by the video game domain (Reality A) and the study of instrumentalist gesture (Reality B) resulting in the “gesture-sound space” (Reality AB); A and B being on the same level and AB being on a higher level.

The level of perception is the second component of this pillar and is inseparable from the levels of Reality, the former exerting an influence on the latter. This theory can be explained by the influences of human experience hence nuances Reality and engenders a unique character. This saying illustrates well the element of perception: There is a world in which you have to see in order to believe, and there is another world in which you have to believe in order to see. Together, these two concepts of transdisciplinarity proposed by Nicolescu are interesting to consider from the point of view of art. The transdisciplinary artist proposes a level of Reality issued from an hybrid practice and the spectators perceives it with their own perception, which leads to different comprehensions of the same work. From this perspective; it is interesting to consider space as matter, tangible and possible to manipulate. Space added to time and the body

become matter, space-matter; the latter making references to the concept of energy-matter elaborated by Stéphane Lupasco [5].

2.2. The Logic Of The Included Middle

The logic of the included middle is a comprehensive theory when placed in a system inseparable from the two other pillars and more particularly that of the levels of Reality and of perception. This logic is based on three postulates of classical logic:

1. The axiom of identity: A is A.
2. The axiom of non-contradiction: A is not non-A.
3. The axiom of the excluded middle: There exists no third term T (“T” from “third”) which is at the same time A and non-A.

The third statement describes the axiom of the excluded middle of classical logic. What we are proposing is that of the included middle. The association of A and the non-A to create a third term T inclusive was demonstrated by Stéphane Lupasco, however, it is Nicolescu that expresses the axiom more accurately: “the T state present at a certain level is linked to a couple of contradictories (A, non-A) from the level immediately next to it. The T state operates the unification of the contradictories A and non-A, but this unification operates at a different level from the one where A and non-A are situated.” [1]

We could simply illustrate this theory as follows:

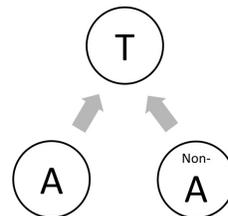


Figure 3: The logic of the included middle.

The notion of the included middle permits: “to cross, in a coherent manner, the different domains of knowledge.” [1] and so proposes a new paradigm leading to new forms of hybrid disciplines. Applied to the notion of “the gesture-sound space”, this logic of the included middle could be shown as such (Fig. 4):

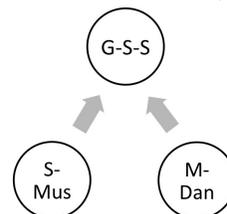


Figure 4: The gesture-sound space according to the included middle.

In this graphic representation, A is the sound of the discipline “music” (represented by S-Mus) and non-A the movement of the discipline “dance” (represented by M-Dan) that results T the gesture-sound space (represented by G-S-S). As in the inclusive logic, S-Mus and M-Dan are put in opposition, but are complementary.

The theories of the levels of Reality, of perception and of the included middle are complex proposals, but as Edgar Morin affirms, the multiplication of knowledge and the multiplication of techniques necessitate complex taught [3].

2.3. Complexity

The last pillar, *complexity*, suggests possibilities for the expansion of knowledge, and a subdivision of disciplines. Lets consider the sociocultural initiated by the industrial revolution of the 19th century followed by the technological revolution of the 20th century: great scientific and technical advancements, the multiplication of knowledge, a society oriented towards a culture of efficiency and mass consumption. From this perspective of

ambitious development, lets come back to the hierarchical classification systems and add the notion of *complexity*, it: “literally pulverises this pyramid, provoking a real disciplinary big bang.” [1] This results in the explosion of knowledge in a multidimensional and multidirectional fashion, suggesting an infinite space in the development of knowledge. Nicolescu applies this notion to art: “The development of complexity is particularly striking in the arts. Through an interesting coincidence, abstract art appears at the same time as quantum mechanics. But then, a development more and more chaotic seems to preside over more and more formal research. Except a few notable exceptions, the meaning vanishes at the profit of form. The human face, so beautiful in Renaissance art, decomposes more and more until its total disappearance in the absurd and the ugly. A new art – electronic art – emerges to gradually replace aesthetic works by aesthetic acts.” [1] In this quote the author mentions “electronic art” making reference, amongst others, to the domains of electroacoustic music; a perfect example of a discipline in expansion and as such demonstrating the element of “complexity”.

2.4. Transdisciplinarity Attitude

Transdisciplinarity attitude is not part of the three founding pillars of transdisciplinary research methodology. In 1991, the Argentinean poet Roberto Juarroz, introduced for the first time this terminology to transdisciplinary practice and it was then formalized in the *Charter of Transdisciplinarity* of 1994. Consisting of three elements, – rigour, openness, and tolerance – transdisciplinary attitude established consciousness that an individual must have in a transdisciplinary practice. To be transdisciplinary, one must express it and maintain this orientation. Whatever our motivation, one’s orientation must be kept constant going through the levels of Reality assuring effectiveness of our actions. [1]

Transdisciplinarity demands a higher degree of effort and personal commitment and on that subject we are quoting Bernard Claverie: “Adopting this way of thinking is voluntary and goal oriented: it’s a way of thinking, which is not obvious and which requires constant motivation, so as not to fall back on reassuring habits of disciplines. This thought is obviously unstable, since it does not create new entities or new stabilized representations, but to the contrary relies on the continuous cognitive activity of the researcher who goes beyond the standardized frameworks.” [6]

The three traits of transdisciplinary attitude are qualities necessary for all researchers be it pluri-, inter-, or transdisciplinary, but the transdisciplinary attitude goes beyond these qualities. The transdisciplinary attitude is a conscious stand.

Rigour is the trait permitting us to probe deeply into the disciplines be it our own field of competency or a new discipline to tackle; this trait sustains our motivation and permits us to cross the disciplinary boundaries. Openness permits us to welcome and consider the potential of other disciplines while confronted with new learning instigated by openness. Tolerance is the trait allowing us to acquire knowledge with the perspective to improve. Combining the three traits permit researchers and artists to adopt a transdisciplinary stand as well as project themselves into the infinity of knowledge.

Interdisciplinarity and transdisciplinarity are differentiated from one another by the way they deal with the subject. In both cases, the aim is to create a common ground conducive to the advancement of knowledge and the evolution of disciplines. These approaches are the answer to the diversity of domains, to the growth of knowledge. They permit a dialogue between the disciplines in order to eventually influence each other, interact between themselves. Thus, the role of researchers and artists must be to evolve with the decartmentalization and expansions of boundaries.

3. THE GESTURE-SOUND SPACE AND THE SICMAP

The theories presented below are issued from an artistic practice using the SICMAP. It is the initiator of this innovative research, situating movement between dance gesture and instrumental gesture. The performer’s “bare hand gesture” “*geste à main nue*”,

term used by Claude Cadoz to designate a gesture that does not use tools [7], has non-haptic feedback and does not require physical effort as opposed to a musical instrument gesture or a gesture interface. The SICMAP permits autonomy of movement; freedom obtained thanks to a “wire-less” connection between the interface and the body. The technological space is not in the spectator’s field of vision and does not interfere with the scenic space. Despite this impression of freedom with no apparent technology, the SICMAP is constituted of many technological components.

3.1. The SICMAP

Developed since 2012, the SICMAP is a motion capture system by computer vision resulting from my conceptualization of a gesture-sound space in harmony with my gestures as a performer and my body. The SICMAP constitutes an application of gesture recognition (Kinect Kreative Interface, Fig. 5), a data management program and mapping (using Max software), a sound synthesis program (based on Csound), and of a mapping application and video projection (VPT). These technological components point to the six components of my artistic practice (Fig. 1).

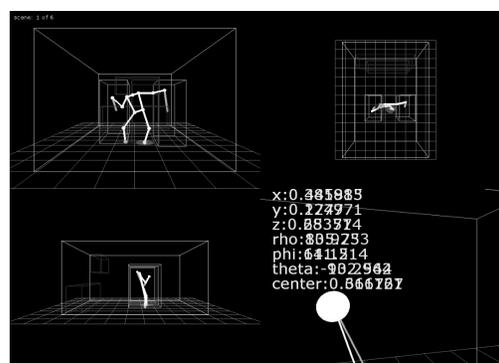


Figure 5: Representation of Kinect Kreative Interface 3D version using the 4 plane space.

3.2. Gesture Recognition

The SICMAP gesture recognition is possible because of the motion detection application Kinect Kreative Interface [8]. The application was developed in collaboration with Patrick St-Denis – in the capacity of composer and sound engineer – in the IACT laboratories directed by Jean Piché. The base of the programming rests on the use of Kinect sensors and the OpenNi, NITE and SensorKinect libraries. These have been developed by PrimeSense in order to permit Kinect to be used on other operating systems than the one intended by Microsoft. “The application is a graphic interface that facilitates the conception of a tridimensional performing space. The interface offers the possibility to define interactive zones and their association with different parts of the performer’s body. The application uses the OSC protocol to output data that can be used to link performative gestures to a sonic or visual creation environment.” [8]

Kinect Kreative Interface analyses tri-dimensional space (Fig. 5) and in this form the application is innovative. Much more complex than a two-dimensional analysis of space, it increases tenfold the musical and gestural possibilities. However, the system’s complexity demands a greater mastery of the interface in order to reach the expert gesture level. The performer must invest more rigour while practicing to acquire the gestural competency required; the synchronicity between gesture and sound is guarantor of the work’s intelligibility for the spectator.

3.3. Sound And Video

The audio data processing of SICMAP has undergone many changes during its development. The computing power necessary to operate SICMAP is significant and can limit the gesture, the sound possibilities, as well as the synchronicity. Following numerous sound experimentations, in conclusion, the Max

program was used exclusively for OSC data management and mapping. At the core of the program, an object permits the compilation of the Csound language. Subsequently, a program was created allowing sound synthesis by sample reading inspired by audio processing modules from Cecilia (also based on Csound: <http://sourceforge.net/projects/cecilia/>) This method was conclusive. For our purposes, one sound processing module issued from the *ResonatorsVerb* was used, but many other modules could be adapted and this would increase tenfold the gesture and sound possibilities.

Video is the sixth element of my artistic practice. As in sound and gesture, video is part of the technological space. VPT is the application used for mapping video and projection (<http://hcgilje.wordpress.com/vpt>). Created by HC Gilje from the Max object library, it permits the creation of projections in different scenic formats and real time video processing. It is possible to project large size videos of various shapes and dimensions. This process gives the possibility to create an all encompassing scenography and it becomes an integral part of the work. The performer can trigger a sequence and real time processing from a simple gesture or from a gesture-sound. These performative actions link the performer's space to a second space, that of the virtual space of video.

3.4. The Gesture-Sound Space

The gesture sound space revealed by the logic of the included middle (Fig. 4) is illustrated by the state of the physical space that must be perceived by the performer. This physical space is in the state of matter; it is space-matter. We can imagine it virtually filled with sound waves induced by gestures (Fig. 6). It's a matter of applying the concept of the levels of Reality and perception. Thus, this space-matter reveals the gesture-sound; the latter being the relationship between the sound produced and the gesture as producer of that sound.

The act of performing is essential to materialize space through gesture-sound. "Imagine" the density of space-matter in order to render it real. The movement in space must illustrate the consistency of matter; the latter being equally linked to sound energy. The textural description of sound can direct the consistency of movement and expressively render the performative gesture.



Figure 6: Performing in the gesture-sound space.

4. COMPOSING THE GESTURE-SOUND SPACE

Composing the gesture-sound space can seem poetic on the outset. To "dream" and let the imagination shape a work with SICMAP, that is my intention. Already the idea of "making the visible invisible, to give sound matter tangibility and make it manipulable" [9] is prosaic. To state it in these words opens it up to multiple ways of comprehension, of perception and infuses a feeling of freedom to create.

The fusion of the body with the five other element of my artistic practice, brings in the forefront works carrier of meaning in adequation with my transdisciplinary practice. These elements also suggest their superimposition: gesture, sound, video are to be "created" to make a unified sensorial universe.

To this day, many preparatory works and experiments have been created and performed during SICMAP's developmental stages (barahonmorissette.com). The acquired experience while performing the works has made me realize the adverse demands of stage performance using new technologies. As a percussionist and performer, I have mastered stage performance and despite this experience, I had to become much more familiar with the SICMAP to master the gesture-sound space. Transdisciplinary practice, composing and performing with the SICMAP demands a total and long term commitment.

5. CONCLUSION

Transdisciplinarity is still at the forefront of current artistic practices hence its basis is still relatively unknown. It is in fact more than an approach, it is a new way to conceive the world as more systemic and more global. In respect to practice and methodology, it permits the creation of new paradigms, the orientation of research towards new concepts in order to see new realities. It is in the order of things that the artist questions her practice to view it in a new perspective. It is while becoming conscious of my artistic practice that I have positioned myself as transdisciplinary and that I have chosen to commit to this new hybrid performative practice: the gesture-sound space using the means of SICMAP.

REFERENCES

- [1] B. Nicolescu, B: *La Transdisciplinarité*. Du Rocher, Monaco, 1996.
- [2] L. de Freitas, E. Morin and B. Nicolescu: *Charter of Transdisciplinarity*. 1994. Available from: www.ciret-transdisciplinarity.org/chart.php#en
- [3] E. Morin: *La Tête bien faite*. Seuil, Paris, 1999.
- [4] E. Morin and J.-L. Le Moigne: *L'intelligence de la complexité*. L'Harmattan, Paris, 1999.
- [5] H. Badescu and B. Nicolescu, B: *Stéphane Lupasco, l'homme et l'oeuvre*. Du Rocher, Monaco, 1999.
- [6] B. Clavier: La transdisciplinarité : à travers les réseaux de savoir. In I-Revues – Electronic Edition of INIST - Information, Innovation et Interdisciplinarité. 2009. Available from: <http://hdl.handle.net/2042/28893>
- [7] C. Cadoz: *Musique, geste et technologie*. In H. Genevois and R. de Vivo (ed.), *Les nouveaux gestes de la musique*, pages 47-92. Parenthèses, Paris, 1999.
- [8] P. Saint-Denis and B. Héon-Morissette: *A kinKI Project / Documentation*. IACT, Montreal, 2012. Available from: <https://github.com/patrick88/kinki-compiled>
- [9] B. Héon-Morissette: De l'instrument acoustique à l'interface gestuelle, parcours de l'interprète créateur. Proceedings of the Journées d'informatique Musicale. Mons, 2012.

Transdisciplinary Methodology: from Theory to the Stage, Creation for SICMAP

Barah Héon-Morissette
CIRMMT, OICRM
Université de Montréal, Faculty of Music
Montreal, Canada
barah.heon-morissette@umontreal.ca

ABSTRACT

The author's artistic practice as a composer and performer is transdisciplinary. The body as a vector associated with sound, gesture, video, physical space, and technological space, encompasses six essential elements. These give rise to works that stand between music and dance, between musical theatre and multimedia that, with the use of a motion capture system by computer vision, SICMAP (*Système Interactif de Captation du Mouvement en Art Performatif* –Interactive Motion Capture System For The Performative Arts) is leading to a new hybrid performative practice. In this paper, the author situates her artistic practice in the context of the three pillars of transdisciplinary research methodology. The performer-creator describes her path to the conception of SICMAP while, at the same time, she presents a reflection on her “dream instrument”, followed by a technical description where, SICMAP is contextualized by way of three theoretical models: the instrumental continuum and the energy continuum, the “free-body gesture”, and the typology of the instrumental gesture. Initiated by SICMAP, the “gesture-sound-space”, a new expression used by the author, is subsequently put into practice through her work *From Infinity To Within*.

Author Keywords

performing art, multimedia, motion capture system, computer vision, sound-gesture, space, SICMAP, transdisciplinarity, music, dance

ACM Classification

J.5 [Arts and Humanities] Performing arts, I.5.4 [Pattern Recognition] Applications — Computer vision, H.5.2 [Information Interfaces and Presentation] User Interfaces — Theory and methods.

1. INTRODUCTION

Works that stand between musical theatre and multimedia, performances by musicians with new instruments, and events that reach beyond the limits of traditional concerts is what I create. I have dreamed about creating and venturing into new territories. I have chosen to invest myself in this new artistic practice with the same objective as in

instrumental practice of percussion that is, to play music in a playful sense, and to create new modes of expression.

In this paper, my artistic practice which is based on the three pillars determined by transdisciplinary research methodology is briefly presented. Then, the course taken by the creator-performer, who goes from an acoustic instrument to the development and the conception of an interactive motion capture system by computer vision, will be approached while elaborating criteria for my “dream instrument” and for the appreciation of my own field of practice. SICMAP (*Système Interactif de Captation du Mouvement en Art Performatif* –Interactive Motion Capture System For The Performative Arts) will be described from a technological point of view, after which I will apply theoretical models with gesture and the “instrument”. Finally, this new hybrid performative practice, initiated by SICMAP, will be the object of discussion on expressiveness, the “gesture-sound-space”, and the creation of a work, more particularly *From Infinity To Within*.

2. ARTISTIC PRACTICE

As a creator, I envision a work without disciplinary borders. Through and beyond the disciplines, between music and dance, between gesture and movement, between art and technology, the convergence of these domains makes it possible to position my artistic practice in context.

The body, the vector, is at the centre of my approach. It permits me to be in a sensitive universe where the auditive, the visual and the proprioception unite. Transdisciplinarity is the methodology of research-creation corresponding to my performative hybrid practice based on six elements: body, sound, gesture, video image, physical space, technological space [6].

SICMAP is the answer to my transdisciplinary artistic practice. The concepts of this practice are founded on the three pillars of transdisciplinarity elaborated by Basarab Nicolescu: levels of Reality and perception, logic of the included middle, complexity. These principles support the practice of SICMAP, that of the gesture-sound-space [11].

The *levels of Reality and of perception* extend the theories and practices of each discipline by juxtaposing them and by creating new ones. These concepts establish new perspectives for the physical space of SICMAP. It becomes space-matter when physical space is added to time and to the body [6].

The *logic of the included middle* reveals the hybridity of the SICMAP practice which is the gesture-sound-space, a movement stemming from the “dance” discipline and sound from the “music” discipline [6].

As for *complexity*, it is the pillar that integrates these new concepts into a new performative practice and the ensemble of existing disciplines [6].

Research and creation are sources of evolution. They lead



Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). Copyright remains with the author(s).

NIME'16, July 11-15, 2016, Griffith University, Brisbane, Australia.

to new theories and most likely, to changes in paradigms and in practices. The known universe is transformed and becomes another Reality that entails a review of established laws and definitions, in other words, of known principles. Therefore, disciplines and vocabulary are extended.

3. INCEPTION

Choosing to play a musical instrument and the resulting sense of belonging are, for the interpreter, signifiers of the longevity of a professional or amateur instrumental practice. Certainly, the necessary daily practice for success must be repeated throughout the musician's life [9]; it is essential that the instrumentalist projects himself in the future with the instrument of his choice. Furthermore, the interpreter's intrinsic pleasure playing music and his attachment to his instrument will result in his mastery of the instrument [9].

In the pursuit of a "dream gesture", I have searched for a gestural interface corresponding to my vision. Dreaming the gesture –one of the methods proposed by the interpreter Jean Geoffroy who collaborated with Thierry De Mey on *Light Music*¹ –and "thinking in reverse, to see the movement and to dream that it can absolutely be done, this is the space of the power of suggestion in all artistic movements"² [4]. Thus, I began my research by observing gestural interfaces that utilized my qualifications as a percussionist, a methodology proposed by researchers interested in the development of gestural interfaces. In addition, the "dream instrument" must meet the requirement of an artistic practice, a vision, and must correspond to my corporeality (*corporéité*).

My passage from an instrumental acoustic practice to SICMAP stems from a long reflection. My aptitudes and qualifications as a percussionist were the points of departure to elaborate artistic and technical criteria for the conception of the "dream instrument".

3.1 Conception Criteria

As a percussionist and concert artist, I mastered a spectrum of gestures with many instruments of which the haptic feedback is unequivocal [13]. Percussion instruments have the particularity to show a clear causal relation between gesture and sound. By their nature, they necessitate imposing visual movements.

The percussionist possesses a well-developed kinaesthetic sense, an ability that allows her to situate her body in space [12]. These imposing visual movements form the premise of my artistic vision of the establishment of the basic criteria for the "dream instrument", a list of qualities corresponding to my sensitivity.

These characteristics were divided in two sections. The first is about artistic intentions whereas the second is technical order that rests on practical considerations of concert production and learning conditions.

Artistic criteria: gesture-sound without haptic feedback; clear gesture-sound relation; gesture at the frontier of music and dance; possibility to include scenography; polyphonic sound and gesture. Technical criteria: stage and ergonomics; accessibility to technological components; transportability and manoeuvrability.

These characteristics corresponding in all respect to my artistic practice are based on the six elements (defined in section 2) and they lead to the conception of SICMAP, a motion capture system by computer vision.

¹Work created in 2004 using a motion capture system by computer vision with gesture-sound [5, 4].

²All quotes are translated from French by the author of this paper.

In addition to the criteria mentioned above, other notions have proven essential in projecting myself into the future: accessibility to technologies, possibility of collective practice, rich and diverse artistic possibilities and, eventually, transmission. These parameters play an indispensable role in artistic practice, in the development of this emerging culture, in insuring permanence of works and of the discipline. To achieve this, it is essential to value this practice.

3.2 Conception of the Dream Instrument

Beyond practical preoccupations, the vision to freely execute a gesture-sound in three-dimensional space without haptic feedback nor material constraints, has guided me along my path. Incorporating the notion of gesture-sound is what reveals my creative vision and corporeality to render visible the invisible and, to render sound matter tangible and manipulable. It is with this in mind that I have thought of the interface that would permit me to render visible the gesture-sound in space to mould and adapt it to the body. I then made the choice to use a motion capture system by computer vision and to develop an interactive ergonomic system for stage performance.

These choices allow me to demonstrate the mastery of my gesture and the ability to use my body in space as well as my development in the context of my practice as a percussionist. The self-imposed practice over numerous years necessitates concentration and physical control, essential requirements for the development of this new artistic practice at the centre of which is the body. SICMAP is my life time instrument of choice as any acoustic instrument would be for a professional musician.

4. SICMAP

SICMAP is my "dream instrument" that reveals my artistic vision vis-à-vis gesture as well as my kinaesthetic abilities. SICMAP's technological aspects will be discussed according to two modules: a) motion tracking system; b) sound. My aim is to better understand the theoretical models of SICMAP that will be presented in section 5.

4.1 Motion Tracking Module

Kinect Kreative Interface (kinKI) is a motion tracking application. Starting in 2012, it was developed in the IACT laboratory directed by Jean Piché, with collaborator Partick St-Denis, a composer and musical engineer. The programming is based on OpenNI, NITE and SensorKinect³ libraries.

The graphic interface kinKI was realized in C++ using the OpenFramework⁴ artistic programming library. The OSC protocol used, allows the link of a performative gesture to a sound or creative visual environment. The most important elements that enable kinKI to distinguish itself from all other libraries and applications is its ability to recognize spatial three-dimensionality and the facility to rapidly separate the performance space into *objects*, rectangular prisms, in which Cartesian and spherical data are rendered active and ready for mapping. In the performance space dotted with thirteen skeletal joint points, kinKI recognizes the body represented by a linear stick figure in a virtual yellow rectangular prism on a black background.

Configured in this form, the application is innovative and much more complex. The musical and gestural options increase tenfold because of the multiple *objects* and the combination of numerous data with the musical parameters. This requires a high degree of accuracy on the part of the performer, hence the mastery to produce an expert gesture.

³<https://github.com/gameoverhack/ofxOpenNI>

⁴www.openframeworks.cc

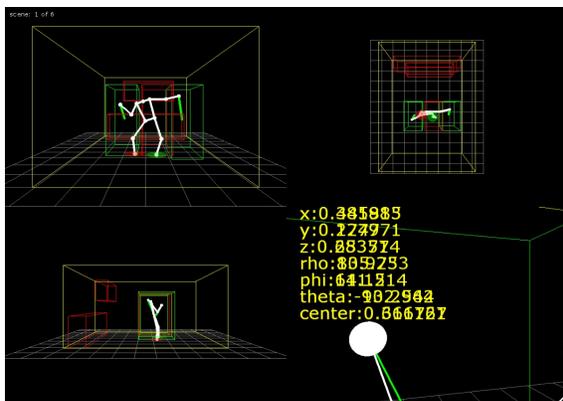


Figure 1: Representation of space showing four plans of kinKI 3D version, *objects* and values.

4.1.1 Kinect Kreative Interface - functioning

The kinKI user-interface is constituted of number boxes and slide potentiometers. It is simple to utilize, it has direct access to the delimitation of space by *objects* and only needs a simple assignment of information necessary to function.

It is possible to save up to 100 objects (0 to 99) per scene and up to 100 scenes (0 to 99) per program. The objects and scenes can be saved in text files. This indispensable option also permits to work with the data directly in text format without having to open the application, with the understanding that kinKI is not operational without being connected to Kinect.

In *edit* mode, the user determines the site and dimension of each object that can be superimposed and interlocked. It is possible to have objects fixed to the play area whereas in *body-related* mode, other objects can move with the skeleton.

In *performance* mode, the objects go from red to green when they are activated by the assigned skeletal joints. In the interior, the object's central point serves as the centre of gravity where an axis links the former to the skeletal joint once entered in the object.

Subsequently, seven values (or arguments) are sent simultaneously through: a) the coordinate positions (x, y, z) varying between 0 and 1; b) the spherical coordinate arguments (rho, phi, theta) varying between 0 to 360; the last variable argument between 0 and 1 corresponding to the distance between the centre of an object and the skeletal joint, prior to its assignment.

The last value sent is a 0 when an assigned skeletal joint exits the object. This last function is equivalent to the on/off option which is essential. The performer must be able to stop the sound as he does with a traditional musical instrument; the instrument must not continue to produce sound by itself either. The gesture-sound relationship would then be incoherent.

The representation of space on four plans was added to facilitate the performer's tracking of objects: frontal view, side view, top view and first-person shooter view (Figure 1). The visual feedback is essential for performers to situate their body in the virtual 3D space.

4.2 Sound Module

The SICMAP audio processing underwent many changes during the course of its development. Firstly, a sampler was realized with the software Max/MSP which triggered sound only. This process allowed us to further understand the flux

of data produced by kinKI. Secondly, a granular synthesis system was programmed with the software Max/MSP. Notably greater, the necessary calculation power limited gestures and sound possibilities. Going back to a simpler sampler concept, a program was created to use many small reading systems enabling changes of pitch, amplitude, fade-in, fade-out, crossfades as well as a few sound processing filters. Sound possibilities were rather good when the sound program was manipulated directly (without the motion tracking), but the functioning in a real-time performance was limited by data overload resulting in poor sound production.

Following these experiments, the software Max was only used for mapping data. At the centre of this program, an object compiles the Csound5 language. This sound synthesis tool is a text-based language that can receive, process and produce sound in real-time. A program enabling sound synthesis with a sampling system was created for the purpose of allowing playback of as many sound files that the performer's gestural generate, hence, a polyphony of gesture-sound.

To begin this new process, the Cecilia⁵ audio processing modules served as models. The first module originated from additive synthesis, namely *ResonatorsVerb*. The efficiency of this method was promising. Indeed, the numerous musical parameters offered for manipulation increased the creative possibilities. Yet, due to the overload of the central processing unit (CPU), latency was greater and created sound artefacts during a performance. Simpler sound processing such as reverberation, flanger and diverse types of filters were the answer to a high-performance module that is permitting all types of mapping, low latency system and increased sound quality.

5. SICMAP CONTEXT

The paradigm brought about by the SICMAP conception lead to several questions concerning its description and associated gestural. The first question "Is the body an 'instrument'?". The second, "How can the typology of the instrumental gesture be associated and applied to 'free-body gesture' in the context of the motion capture system by computer vision?". To answer these questions, it is necessary to make an analysis of the sound production process.

5.1 Instrumental to Energy Continuum

The instrumental continuum is a concept proposed by Claude Cadoz who explains the process of sound production and traditional instrument from the instrumentalist's hand to the auditor's eardrum [2]. In this theory, he suggests that the analysis of the instrumental gesture cannot be made without comprehending this continuum (Figure 2). He also insists on the presence of a material object: "The instrument is conditioned matter to insure the transmission of a certain muscular energy to the eardrum." [2]. This theory is illustrated by the following schema:

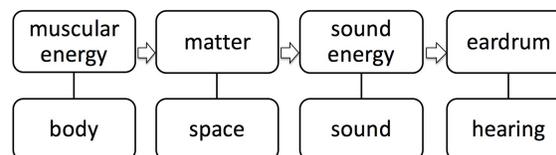


Figure 2: Representation of the instrumental continuum by Claude Cadoz.

⁵<http://cecilia.sourceforge.net>

And thus, the instrumental continuum is the action of the body with a solid matter (traditional instrument) inducing sound energy (sound wave) that flows in space and that is captured by the spectator's auditory system. Even if SICMAP was not a material object as defined by Cadoz, the concept of transfer of energy applies. Body, matter and sound are integral elements of SICMAP thus, are associated with the notion of energy. The transmission or channelling processes of this energy are made through different matter.

The transformation of Cadoz's instrumental continuum (Figure 2) applies equally to transdisciplinary concepts proposed here: the levels of Reality and perception (the body and space-matter) and the logic of the included middle (gesture-sound-space) [6]. So, the context of SICMAP initiates a new perception proposing this time a new terminology, that of energy continuum involving "virtual" rather than "solid" matter.

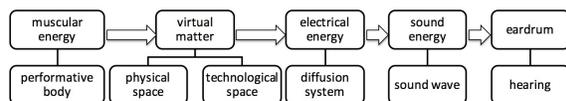


Figure 3: Illustration of the energy continuum of SICMAP.

In this state of perception, and according to the schema proposed, the energy continuum (Figure 3) is produced as follows: the muscular energy of the performative body in physical space induces decimal values to the technological space which are considered digital energy, which is then transferred to an electrical energy and then, to a diffusion system that produces vibratory energy towards the auditor's eardrum. This succession of energetic action as demonstrated by the theoretical schema determines the part of SICMAP that is the instrument.

5.2 Virtual Musical Instrument

According to the schema showing the energy continuum (Figure 3), the combined physical space and technological space becomes the "instrument". More specifically, once the mapping is programmed, the notion of expressiveness is added to the lexeme in order to qualify it as a musical instrument. As well, by adding the notion of the virtual nature of matter, then the designation of "virtual musical instrument"⁶ becomes valid. This statement presupposes a negative answer to the question "Is the body an 'instrument'?". Merging the transdisciplinary concept of space-matter with virtual matter composed of physical spaces and of technological space, gives rise to the "virtual musical instrument". This is the perception of the individual performing on stage.

Yet, for the spectator, SICMAP and the energy continuum prompts a different perception. Sitting in front of the performer, the auditor is not conscious of the technological space and does not see the representation of the physical space on the screen. This adds a "magical" dimension in which the visible is invisible. Metaphorically, the body creates a sound-matter gesture in space. Under these conditions, and with this level of perception, the body becomes the instrument.

These two conditions are resulting from two levels of perception. The outcome is a positive one since the spectator forgets the presence of technology and directs his attention

⁶Alex Mulder's research on the motion capture system by computer vision, designates as the author does, an interface using the same qualifiers. What distinguishes this research is the difference in the selection of process, theoretical models and artistic practice [10].

on the performer's action, the gesture-sound. Furthermore, both levels of perception reaffirm that SICMAP is indeed a musical instrument, premises that define the typology of the instrumental gesture proposed by Claude Cadoz [2, 3].

5.3 SICMAP Gesture

Before specifically addressing the definitions of the different instrumental gestures, the term "gesture" will be defined in order to propose solutions to specific cases in this particular field of research. Several categories of instrumental gestures will be proposed using a theoretical model describing SICMAP's gesture.

5.3.1 Free-Body Gesture

As stated above, the notion of "instrument" is associated with concepts, that of matter among others. Gesture cannot be analyzed separately from a continuum, be it instrumental or energetic; it forms an integral part. SICMAP is a case study anchored in a praxis that confronts the notion of "instrument", but the constitutive elements permit to link the instrumental gesture since the technological space and the physical space have already been identified as a "virtual musical instrument".

Not having a tool as solid matter, the "empty-handed gesture" [3] (*geste à main nue* [2]) is the terminology closest to the gesture of SICMAP without haptic feedback and without a tool. As this denomination infers, we are dealing with a gesture free of any equipment as in sign language, as opposed to one holding an object, such as an orchestral conductor with his baton, a concept associated with communication [2].

Cadoz uses another designation that corresponds more specifically to the motion capture system by computer vision, the "free-body gesture" (*geste à nu* [2]). This gesture is defined as a communication process which encompasses all domains, and which relates to the body in its totality, including the face and its expressions, the body as in dance [2].

A priori, SICMAP's performative body applies to this definition since all parts of the body are utilized. The designation "free-body gesture"⁷ reveals the importance accorded to the body, not to those of space matter and technology as they are defined above. However, Claude Cadoz considers these gestures as non-instrumental since they are not associated with the domain of music. Ultimately, SICMAP is part of this domain, as it is in the case of the Theremin, one of the oldest instruments requiring the "empty-handed gesture".

The status of the Theremin as an instrument is unequivocal even if it uses the "empty-handed gesture". It can then be integrated in the instrumental gesture typology model. In the context of the same basic criterion, SICMAP equally adheres to these principles.

5.3.2 Typology of the Instrumental Gesture

After having defined "free-body gesture", it is clear that SICMAP does not use instrumental gesture as defined traditionally. The technological space and physical space, replacing solid matter, is a virtual musical instrument and warrants a new instrumental gesture typology for SICMAP.

Based on models proposed by François Delalande and Claude Cadoz, models equally studied and expanded by Marcelo M. Wanderley and Philippe Depalle [14], six gestures were chosen in order to create a distinctive model for SICMAP⁸. The selected gestures adapted to the motion

⁷The author has specifically chosen the term "free-body gesture" as opposed to "mid-air gesture".

⁸Alexander Refsum Jensenius designated other categories

capture system by computer vision are: accompanist, figurative, and effective gestures (Delalande); excitation, modification, and selection gestures model (Cadoz), the last three issued from the effective gesture.

Effective gesture is a trigger gesture; the object activates a sound file when the skeletal joint enters the object. *Excitation* gesture is the action sustaining the object's active function while still keeping part of the skeleton inside.

Modification gesture may be either structural or parametric. Hence, the modification structural gesture allows all gesture leading to sound file changes, as well as *objects* in space, whereas the parametric modification gesture makes sound parameters vary.

Selection gesture corresponds to the sound choices and their initialization parameters. *Accompanist* gesture concerns the expressive movements linking sounds from one *object* to the other. *Figurative* gesture is symbolic or communicative between the performer and the spectator, for example, the gesture of throwing sound while opening the hand; the figurative gesture can also be silent.

As stated in the section above, SICMAP proposes a new territory forcing the limits of already established notions. It has been demonstrated that the "free-body gesture" is more than a communicative gesture; it is indisputably instrumental. This observation has been made following the contextualization of the "virtual music instrument". Furthermore, establishing connections between "free-body gesture" and six gestures issued from the instrumental gestural typology, affirms the instrumental and musical character of SICMAP.

6. CREATING

SICMAP's conception and new models introduced in this demonstration are part of an interface development and will be, in the future, a source that brings more questioning, practices and theories. However, a better comprehension of the context must lead to the ultimate objective that of creation and performance which involves a series of components, expressiveness and gestural acquisition.

6.1 Mapping of the Gesture-Sound-Space

The first conception of musical parameters used with SICMAP makes references to the ones used with acoustic instruments: pitch, time and amplitude [1]. They are the basic elements of instrumental play. These three musical parameters associated with a gesture constitute a *one-to-many* mapping found in my instrumental practice. They are not only responsible for expressiveness since the artistic gesture must also play a role. This mapping constitutes a point of departure to becoming familiar with gesture-sound. Yet, what makes a musical vocabulary rich is the manipulation of digital audio effects in real-time; this improvement must be one of the objectives.

Another parameter associated with acoustic musical instrument is the concept of localization [1]. It is the principle of identifying the sound source in space. This parameter is essential in gesture-sound-space. The sound is not diffused directly from the performer, but rather through speakers. At the very least, it is essential to use stereo panning.

This process allows the spectator to better understand the gesture-sound and its location in space. Also, the "gesture-sound-space" does not use any instrumental paradigms. The empty space does not change the concept when it comes to localizing the sounds according to pitch. The low-pitched sounds can be found as much to the left, right, down, up,

based on the researchers mentioned above which are more appropriate for the author's practice. [7].

in front or in back views, they are not constrained to follow traditional acoustic instruments. The sound and gesture can create unexpected contrasts, for example, when a descendent gesture is associated with an ascendent gesture. It has been with a great deal of freedom and with a creative mapping approach that the development of SICMAP was realized.

It is relatively easy with the gestural interfaces to create a system uniquely based on the trigger of only one sound sample. This method rests on the performer's responsibility to make the spectator "see" the gesture-sound. The synchronicity of gestures is essential for the spectator's perception, the credibility of the system, and of the work. This mapping strategy, *one-to-one*, was used with SICMAP first since the acquisition by the performer of the gesture-sound was at a rather preliminary stage. A complex mapping of *one-to-many* was adopted after months of development and practice to produce *From Infinity To Within*.

6.2 From Infinity To Within

*From Infinity To Within*⁹ is the synthesis of my research-creation project *The Gesture-Sound-Space, Towards A New Performative Practice*. The first version of the work was presented at the *11th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research (CMMR)* in Plymouth (UK), in June, 2015.

The initial inspiration for the work is a long red veil undulating in the wind. A deep red fabric. This visceral colour evokes the fluidity of blood, the interior movement of the body, a dispersive energy. This red silky fabric is also that of the shawl of a flamenco dancer, continuously twirling until a red circle is formed in space, a star in black matter. This matter of which we originate constitutes almost all of the night sky in which we distinguish a few stars.

The gestures of the work result from the union between dance and non-dance. The "non-dance" aesthetic –as opposed to dance –was proposed by Yvonne Rainer [8, 15]. This concept refers to the logic of the included middle: dance (A) and non-dance (non-A), when juxtaposed, create a new aesthetic (T) [6] combining super-stylized gestures and daily life communicational movements [15].

From the combination of these two aesthetics, I created gestures for SICMAP works. In this particular case, *From Infinity To Within*, the dance gestures are inspired by dance movements evoking flamenco varying between foot rubbing on the ground floor and forceful attacks, between lyrical hand gesture and staccato arm gestures. A wide range of polyphonic body gestures associated with flamenco-type movements prompt dominant presence and attitude. The performance commands an expressive body.

The typology of the instrumental gesture discussed above is used to describe actions and gesture, be it technical or performative, in order to communicate the gestural language to others in the field, and in general¹⁰.

As for *From Infinity To Within*, a sound synthesis system was programmed using Csound language. The source of this programming is a high-performing sampler; it is based on the object *flooper2* equally used for the software Cecilia. The functions of the object are: variations of sound pitch by playback speed; mode file playback (forward, backward, back-and-forth); amplitude control; fade-ins and fade-outs; loop length, and crossfades; end and start points of the loop. Some of these parameters must be initialized before the sound file is read while others can be manipulated in

⁹To see the full work and more, visit: <http://www.barahneonmorissette.com>

¹⁰Refer to demo video, NIME 2016 archive.

real-time. For this work many audio digital effects, of which parameters are manipulated in real-time, were added, such as a flanger effect, a delay, and a band pass filter.

During the programming of the sound synthesis system, a *one-to-many* strategy was attributed to several skeletal joints. Other mapping strategies have not been used yet. Presently, my conception of sound is including pitch, time, and amplitude, therefore, they cannot be detached as they are associated with one gesture. A number of gestures of different body parts can be carried out simultaneously, each one accompanied by a sound and its manipulable musical parameters in real-time. Furthermore, the audio motor allows the reading of as many sound files as there are programmed instruments. This important break-through made possible increasing polyphonic sound and gestures therefore, it opens up gestural possibilities of the body as a whole. Pitch, duration, amplitude, localization, and effects, all manipulable by gesture, have added a degree of freedom to the performance and to the process of creation.

Data flow was managed by the software Max via an object compiling the Csound program and permitted to visually show musical parameters and sound synthesis. The module control is the element setting the parameters of sound, video, and that allows mapping. Based on a clock, an automatic scene-change system was added and permitted the creation of a musical form to have a fixed duration. This option guarantees the musical form for the duration of each scene while providing liberty for musical phrase and yet allowing free reign to the performative act.

The work *From Infinity To Within* is the synthesis of the elements comprising my transdisciplinary artistic practice. The body in an evolutionary universe is stemming from transdisciplinarity. This work establishes the foundations of my creative process, the elements of the performative act, and it unites in a creative gesture the presence and the effect of presence, the expressive body and the artistic gesture. Furthermore, the technological space opens up several mapping possibilities propelling SICMAP to the status of a virtual musical instrument.

7. CONCLUSION

SICMAP is the response to my transdisciplinary artistic practice and is based on six elements. It results in a new theoretical model that can be applied to creation through the composition of works placing the expressive body at the centre of the process. The works add substance to this research-creation.

It is to be noted that the research carried out in the framework of my doctoral research has permitted to pursue creative work elaborated with a short, medium and long-term perspective at the compositional, performative and technological levels. As a first step, the evolution of the technological supports of motion capture will be explored to further develop SICMAP, and pursue the research-based creation.

The foundations having been established, in the near future, I will be perfecting the expert gesture for SICMAP while refining expressiveness of the gesture-sound-space. Collective practice with other instrumentalists will also be developed. These experiences will permit me to produce a corpus of works through which I will be able to refine a hybrid performative practice with this virtual musical instrument, and to contribute and be part of various artistic milieus.

8. ACKNOWLEDGMENTS

I wish to thank my research directors Professor Caroline Traube and Professor Jean Piché for their support; in particular my colleague Dr. Patrick Saint-Denis for his contribution in technological development. My thanks also go to (FQRSC), (FESP), (OICRM), (CIRMMT) for their invaluable support.

9. REFERENCES

- [1] F. Berthaut. *Construction, manipulation et visualisation de processus sonores dans des environnements virtuels immersifs pour la performance musicale*. Bordeaux, France, 2010.
- [2] C. Cadoz. Musique, gestes et technologies. In H. Genevois and R. de Vivo, editors, *Les nouveaux gestes de la musique*, pages 47–92, Paris, 1999. Éditions Parenthèses.
- [3] C. Cadoz and M. M. Wanderley. Gesture - Music. In M. M. Wanderley and M. Battier, editors, *Trends in Gestural Control of Music*, pages 71–94, Paris, 2000. IRCAM - Centre Pompidou.
- [4] J. Geoffroy. Le geste dans l'oeuvre musicale, la musique et le mouvement. pages 15–26, Lyon, France, 2006. Rencontres musicales pluridisciplinaires : Le Feedback dans la création musicale, GRAME.
- [5] B. Héon-Morissette. Rien dans les mains... Light Music de Thierry De Mey. *Circuit : Arts de la synchronisation*, 22(1):41–50, 2012.
- [6] B. Héon-Morissette. Transdisciplinarity, An Artistic Practice: Gesture-Sound Space and SICMAP. Berlin, 2014. 9th Conference on Interdisciplinary Musicology (CIM14).
- [7] A. R. Jensenius, M. M. Wanderley, R. I. Godøy, and M. Leman. Musical gestures concepts and methods in research. In R. I. Godøy and M. Leman, editors, *Musical gestures : sound, movement, and meaning*, pages 12–35, New York, 2010. Routledge.
- [8] M. Kirby. Danse et non-danse, trois continuums analytiques. In O. Aslan, editor, *Le corps en jeu*, pages 209–218, Paris, 1994. Éditions du CNRS.
- [9] A. C. Lehmann, J. Sloboda, and R. H. Woody. *Psychology for musicians: understanding and acquiring the skills*. Oxford University Press, New York, 2007.
- [10] A. Mulder. Virtual musical instruments : Accessing the sound syntheses universe as a performer. *1st Brazilian Symposium Computer Music*, pages 243–250, 1994.
- [11] B. Nicolescu. *La Transdisciplinarité*. Éditions Du Rocher, Monaco, 1996.
- [12] M. Schutz. Seeing music? what musicians need to know about vision. *Empirical Musicology Review*, 3(3):83–108, 2008.
- [13] M. Schutz and S. Lipscomb. Hearing gestures, seeing music: Vision influences perceived tone duration. *Perception*, 36(6):888–897, 2007.
- [14] M. M. Wanderley and P. Depalle. Contrôle gestuel de la synthèse sonore. In H. Vinet and F. Delalande, editors, *Interfaces Homme-Machine et Création Musicale*, pages 145–163, Paris, 1999. Hermes Science.
- [15] C. Wood. *Yvonne Rainer, The Mind is a Muscle*. Afterall Books, London, 2007.