

Université de Montréal

**Vers une forme répétitive instable : recherche de nouveaux moyens d'expression
par la répétition de gestes et de textures complexes**

par
Ofer Pelz

Faculté de musique

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

octobre 2016

© Ofer Pelz, 2016.

Université de Montréal
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Cette thèse intitulée:

**Vers une forme répétitive instable : recherche de nouveaux moyens d'expression
par la répétition de gestes et de textures complexes**

présentée par:

Ofer Pelz

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes:

Denis Gougeon,	président-rapporteur
Ana Sokolovic,	directrice de recherche
Caroline Traube,	co-directrice de recherche
Pierre Michaud,	membre du jury
Jimmie LeBlanc,	membre du jury
Myriam Lemonchoix,	représentant du doyen de la FESP

Thèse acceptée le:

RÉSUMÉ

Cette thèse de doctorat vise à explorer, dans le cadre d'une démarche compositionnelle, un phénomène qui est omniprésent tant dans la nature que dans l'art : la répétition. Le rapport entre le processus de l'écriture d'une œuvre musicale et le résultat final perçu par l'auditeur n'est pas toujours évident. Pour élaborer sa musique, le compositeur peut s'inspirer de concepts dont la perception s'avère parfois très difficile. Du point de vue de l'auditeur, la répétition permet alors de mémoriser et de mieux comprendre le matériau exposé. Dans ma musique, la répétition telle que je l'envisage n'est jamais exacte : des changements se produisent à chaque itération, se retrouvent dans le matériau musical lui-même, ou encore sont créés simplement par la variation de la perspective auditive. Cette thèse comprend une mise en contexte théorique et conceptuelle de la notion de *répétition instable* - l'expression par laquelle je désigne ce phénomène - et son application à la composition d'un cycle d'œuvres instrumentales et mixtes. Les questions de recherche sous-jacentes concernent (1) la définition de la forme répétitive et son utilisation dans la musique des XX^e-XXI^e siècles, (2) la définition d'un geste ou texture complexe, (3) l'effet de la répétition sur la perception de ces textures, (4) les stratégies compositionnelles permettant de produire l'effet de répétition instable. Sont notamment exploités des modes de jeu instrumentaux produisant des textures bruitées inspirées de la musique électroacoustique ainsi que l'effet d'amplification, conçu alors comme un microscope sur le timbre révélant toutes les subtilités de la texture.

Mots-clés : répétition, variations, musique instrumentale, musique mixte, musique répétitive, geste musical, perception, composition assistée par ordinateur, amplification, textures complexes.

ABSTRACT

This thesis aims to explore, through a compositional approach, a phenomenon that is omnipresent both in nature and in art : repetition. The relationship between the process of writing a piece and the end result perceived by the listener is not always obvious. At times, perceiving the composer's concept can be challenging. Repetition even helps in memorizing and perceiving complexity better. In my music, repetition as I see it is purposely unidentical : changes occur in each iteration, are found in the musical material itself, or are created simply by a variation in the listeners perception. This research explores theoretically and conceptually the term *unstable repetition* - the term which I coined to denote the phenomenon - and its application to a cycle of instrumental and live electronic compositions. The main research questions discussed are (1) the definition of a repetitive form and its use in the music of the XXth-XXIth centuries, (2) the definition of a musical gesture and a complex texture, (3) the effect of repetition on the perception of these textures, and (4) the compositional strategies to produce an unstable repetitive effect. Inspired by the electroacoustic expression, my instrumental music uses noisy textures, and by using amplification like a microscope, subtle textures are revealed.

Keywords : repetition, variations, instrumental music, live electronics, repetitive music, musical gesture, perception, amplification, computer assisted composition, complex textures.

REMERCIEMENTS

J'aimerais tout d'abord remercier très chaleureusement ma directrice de recherche, Ana Sokolovic, ma codirectrice de recherche, Caroline Traube, ainsi que mon codirecteur, Robert Normandeau (pour la première année), pour m'avoir conseillé et soutenu pendant ces nombreuses années, pour avoir poussé ma réflexion plus loin, et pour avoir toujours manifesté de la confiance à mon égard. J'aimerais souligner et remercier le support remarquable et amical des autres professeurs et chargés de cours de la faculté : Pierre Michaud, Jonathan Goldman, Patrick Saint-Denis et Jean Piché.

J'aimerais remercier tous les ensembles et musiciens qui ont joué ma musique avec beaucoup d'investissement, motivation et curiosité : Quatuor Architek (Ben Duinker, Mark Morton, Ben Reimer, et Alessandro Valiante), Quatuor Ardeo (Olivia Hughes, Carole Petitdemange, Lea Boesch et Joëlle Martinez), les nombreux musiciens de Geneva Camerata et David Greilsamer, Julia Den-Boer, Pierre-André Valade, Yuval Zorn, Guy Feder, Renaud Dejardin, les musiciens du NEM et Lorraine Vaillancourt, les musiciens de Israel Contemporary Players et Zsolt Nagy. Un merci très spécial aux musiciens de l'ensemble Meitar (Amit Dolberg, Roy Amotz, Jonathan Gotlibovitch, Gilad Harel, Moshe Aharonov et Jonathan Hadas) qui m'ont suivi dans le monde entier depuis le début de ma carrière. Je voudrais également remercier le soutien technique et l'aide précieuse dont j'ai pu profiter, dans le processus de création ou pendant les concerts grâce à CIRMMT, OICRM, le secteur électroacoustique de l'Université de Montréal, IRCAM/Centre Pompidou, BFM, Jerusalem Music Centre, Banff Centre, et The Israeli Conservatory of Music, parmi d'autres.

Je remercie le comité des études supérieures de la faculté de musique, la Faculté des Études Supérieures et Post-doctorales (FESP), la société des compositeurs et éditeurs (ACUM), la Société des Auteurs Compositeurs et Editeurs de Musique (SACEM), l'Observatoire Interdisciplinaire de Création et de Recherche en Musique (OICRM), Le Centre for Interdisciplinary

Research in Music Media and Technology (CIRMMT), The Adele and John Gray Endowment Fund, Geneva Camerata, Expo Milano, et le Teatro La Fenice, pour leur soutien financier tout au long de mon cursus universitaire.

Je remercie infiniment mes parents, ma famille et tous mes amis musiciens ou non, qui ont influencé ma pensée et contribué à l'avancement de mes projets, en lien particulier avec ma recherche : Gil Zilberstein, Ophir Ilzetzki, Brice Gatinet, Preston Beebe, Camille Fauvet et Kai Siedenburg.

Enfin, j'aimerais tout particulièrement être reconnaissant a ma conjointe Flo, qui me soutient dans tous mes projets, et qui s'est occupée de la relecture de ma thèse ainsi que des corrections et modifications de mes fautes de français.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
ABSTRACT	v
REMERCIEMENTS	vii
TABLE DES MATIÈRES	ix
LISTE DES TABLEAUX	xiii
LISTE DES FIGURES	xv
LISTE DES PARTITIONS ET DOCUMENTS JOINTS	xix
LISTE DES SIGLES	xxi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : LA RÉPÉTITION	5
1.1 Quatre exemples de la répétition en littérature musicale récente	6
1.1.1 Boléro	7
1.1.2 Clapping Music	8
1.1.3 Spur	9
1.1.4 Introduzione all'oscuro	10
1.2 L'importance de la répétition en musique	11
1.3 Les niveaux structurels de la répétition	12
1.4 Types de répétition de courtes sections	14
1.4.1 Répétition parfaite	14

1.4.2	Répétition symbolique	16
1.4.3	Variations dans la répétition ou la répétition instable	16
1.5	Variations vs répétition	17
1.6	Prédiction et surprise	21
1.7	Les niveaux d'activité d'écoute	22
1.8	Paradoxe temporel de la répétition	24
CHAPITRE 2 : STRATÉGIES DE MISE EN ŒUVRES DE LA RÉPÉTI-		
TION INSTABLE		25
2.1	Le bruit et les variations de timbre	25
2.1.1	Gestion et génération des hauteurs dans le bruit	28
2.1.2	L'amplification : un microscope pour le timbre	29
2.2	La forme des œuvres	30
2.2.1	Conceptualiser la forme	30
2.2.2	Évolution de la forme dans le temps	32
2.3	Gestes	33
2.4	La grammaire générative comme technique de répétition	36
CHAPITRE 3 : LES ŒUVRES		39
3.1	<i>Blanc sur Blanc</i>	41
3.1.1	Premier mouvement	43
3.1.2	Second mouvement - « Épilogue »	49
3.2	<i>Rewind</i>	50
3.3	<i>Chinese Whispers</i>	55
3.4	Étude pour disklavier et électronique	61
3.5	<i>Shift</i>	65
3.5.1	L'instrumentation	66

3.5.2	Le rôle de l'amplification	66
3.5.3	La structure répétitive	68
3.6	<i>Backward Inductions</i>	72
3.6.1	Les matériaux utilisés	72
3.6.2	Le processus de création	75
3.6.3	Le piano augmenté	77
3.7	<i>marchons, marchons</i>	81
3.7.1	Code morse	82
3.7.2	Première partie	83
3.7.3	Deuxième partie	85
3.7.4	Coda	87
3.8	<i>Climax ou Éléments</i>	88
3.8.1	La forme globale	90
3.8.2	Harmonie	91
3.8.3	Structure	94
	CONCLUSION	105
	BIBLIOGRAPHIE	109

LISTE DES TABLEAUX

3.1	L'utilisation des différentes stratégies dans les divers pièces	39
3.2	Blanc sur Blanc - la grande forme du premier mouvement.	43
3.3	Blanc sur Blanc - symboles utilisés pour l'analyse de la structure du mouvement.	46
3.4	Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (1).	46
3.5	Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (2).	47
3.6	Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (3).	47
3.7	Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (4).	47
3.8	Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (5).	48
3.9	Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (6).	48
3.10	Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (7).	48
3.11	Rewind - variations de gestes	52
3.12	<i>Chinese Whispers</i> - description de la forme.	56
3.13	<i>marchons, marchons</i> - les gestes utilisés	84
3.14	<i>marchons, marchons</i> - distribution de gestes selon l'instrument, premières huit mesures	84
3.15	<i>Climax</i> - la structure des phrases de la partie A.	97
3.16	<i>Climax</i> - la structure des phrases des sections B et A'.	97
3.17	<i>Climax</i> - la structure des phrases de la partie C.	98
3.18	<i>Climax</i> - la durée de chaque geste orchestral répétitif dans la section E.	101

LISTE DES FIGURES

1.1	Boléro, Ravel mm. 5-8. Début de la première apparition de la mélodie.	7
1.2	Clapping Music|für 2 Spieler, Reich mm. 1-3.	8
1.3	Spur für Klavier und Streichquartett (1998) BA 7423, Furrer mm. 1-3.	9
1.4	Introduzione all'oscuro, Sciarrino mm. 220-224 (instrument à vent).	10
1.5	Haydn, Sonate No. 41 en La majeur, Hob. XVI/26, mm. 1-21.	21
2.1	Exemple de dérivation de DOL (Deterministic 0-context System - cas spécifique de L-Systems).	37
2.2	Exemple de dérivation dans un cadre harmonique avec des variantes.	38
3.1	Photo de la création au Festival Zeitkunst, Radialsystem V, à Berlin	41
3.2	Blanc sur Blanc - disposition sur scène.	42
3.3	Blanc sur Blanc - illustration de l'idée de la boucle cumulative.	44
3.4	Blanc sur Blanc - partie de la boucle au piano en section G.	44
3.5	Blanc sur Blanc - première boucle au piano.	44
3.6	Blanc sur Blanc - mm. 106-108 au trio.	45
3.7	Blanc sur Blanc - mm. 112-113 au trio.	45
3.8	Rewind - 3 premières mesures (l'inspiration et l'expiration).	54
3.9	<i>Chinese Whispers</i> - geste 1, première mesure - « inspiration »	56
3.10	<i>Chinese Whispers</i> - geste 2, mm. 2-3 « expiration ».	57
3.11	<i>Chinese Whispers</i> - exemple de la section B - compression de l'expiration, ostinato rythmique.	58
3.12	<i>Chinese Whispers</i> - exemple de la section C - dilatation de l'inspiration, glissandos étirés dans le temps.	59
3.13	<i>Chinese Whispers</i> - exemple de la section D, « regard macroscopique » des gestes. . . .	60

3.14	Une partie tirée du résultat final généré par le processus du patch en <i>OM</i> .	61
3.15	Image tirée de OM qui montre l'utilisation de l'objet <i>posn-match</i> .	62
3.16	<i>Étude pour disklavier</i> - exemple 0.	63
3.17	<i>Étude pour disklavier</i> -exemple 2.	63
3.18	<i>Étude pour disklavier</i> - exemple 4.	63
3.19	<i>Étude pour disklavier</i> - exemple 6.	64
3.20	La table utilisée par percussion 1 et 2	65
3.21	La configuration de la scène pour <i>Shift</i> .	66
3.22	La première mesure de <i>Shift</i>	69
3.23	mm. 88-90 : boucle d'élément <i>B</i>	70
3.24	La structure rythmique de <i>Shift</i>	71
3.25	Matériau <i>a</i> , m.2-6.	73
3.26	Matériau <i>b</i> , m.33-34.	73
3.27	La première insertion	74
3.28	La deuxième insertion	74
3.29	L'altération entre matériaux <i>a</i> et <i>b</i> ainsi que les insertions	74
3.30	Matériau <i>a</i> , premier arpège.	75
3.31	Matériau <i>a</i> , derniers arpèges (points d'arrivée).	76
3.32	Les couches différentes superposées	78
3.33	La préparation du piano (version sans microphones)	79
3.34	La préparation et installation de microphones	79
3.35	Le schème de l'utilisation de microphones et transducers-explication	79
3.36	Le schème de l'utilisation de microphones et transducers - illustration	80
3.37	Le code morse utilisé dans la pièce	81
3.38	Les proportions rythmiques entre les lettres et mots du code morse	82
3.39	Les deux premières mesures de la pièce.	83

3.40	Le premier accord de la deuxième partie.	86
3.41	Le dernier accord de la deuxième partie.	86
3.42	Le début de la deuxième partie	86
3.43	Les deux dernières mesures de la pièce.	87
3.44	L'accord « Chaos » tiré de la pièce <i>Le chaos</i> de Jean-Féry Rebel (1737).	92
3.45	Les accords du résultat de l'interpolation <i>OM</i>	102
3.46	La courbe de l'interpolation utilisée dans <i>OM</i>	103
3.47	Graphe montrant les accords utilisés répartis par mesure durant la pièce.	103
3.48	Section E - Graphe montrant les fausses boucles des accords utilisés	104
3.49	<i>Climax</i> - les <i>personnages</i> dans la phrase initiale.	104

LISTE DES PARTITIONS ET DOCUMENTS JOINTS

Partitions annexées et en version PDF sur le lien suivant :

<http://oferpelz.com/audio-doc.html>

- Blanc sur Blanc - trio (flûte, clarinette et piano) et quatuor à cordes amplifié
- Rewind - 15 instruments
- Chinese Whispers - flûte, clarinette, violon, violoncelle et piano
- Shift - trois tables, percussion et amplification
- Backward Inductions - piano augmenté (préparé et amplifié)
- marchons, marchons - flûte, clarinette, violon, violoncelle et piano
- Climax ou Éléments - orchestre de chambre

Enregistrements sur CD et en version numérique (mp3 ou WAV) + vidéos :

<http://oferpelz.com/audio-doc.html>¹

1. Blanc sur Blanc
2. Rewind²
3. Chinese Whispers + vidéo
4. Shift + vidéo
5. Backward Inductions + vidéo
6. marchons, marchons + vidéo
7. Climax ou Éléments

+ Vidéo - Étude pour disklavier et électronique³

1. Les enregistrement et vidéos se trouvent sur une page internet faite avec le contenu de cette recherche :

<http://oferpelz.com/audio-doc.html>.

Il est également possible de consulter la plupart des documents sur le site du compositeur :

<http://www.oferpelz.com>

2. Enregistrement en qualité moyenne
3. Enregistrement en qualité moyenne

LISTE DES SIGLES

CAO : Composition Assistée par Ordinateur

OM : OpenMusic

IRCAM : Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (Paris)

CIRMMT : Centre for Interdisciplinary Research in Music Media and Technology (Montréal)

MMR : MultiMedia Room (Schulich School of Music, Montréal)

L-Systems : Lindenmayer systems

DOL : Deterministic 0-context System

EDM : Electronic Dance Music

INTRODUCTION

Souvent, lorsque je lis une histoire à ma fille de deux ans, et qu'elle me demande de la lui relire encore et encore, son comportement varie. Lors de la première lecture, elle a le plus de patience : en général, elle observe attentivement les illustrations, et elle me laisse terminer tous les mots de chaque page. La deuxième lecture a déjà un bilan différent ; elle regarde plus rapidement les images, et je ne peux pas finir toutes les phrases, car elle tourne les pages avant que je ne les termine. Parfois, elle sautera (intentionnellement ou par erreur) des pages entières, mais elle pourra rester plus longtemps concentrée qu'à la première lecture sur certaines pages qu'elle préfère. La troisième (et quatrième, cinquième...) lecture sera drastiquement plus brève ; elle tournera les pages après un petit instant, comme si elle essayait de n'attraper que l'essence de l'histoire. Ma fille « consomme » la répétition d'une manière que je pourrai comparer avec la notion que je nommerai ici *la répétition instable*. En réalité, il ne s'agit pas d'une répétition réelle ; ma fille réclame une variation répétée de la lecture précédente, et elle réagit activement aux changements d'une répétition à l'autre.

Depuis toujours, j'ai été attiré par les sonorités « modernes », notamment grâce à l'influence exercée dans ma jeunesse par ma professeure de piano, qui écrivait son doctorat sur Ligeti. J'ai interprété des répertoires du XX^e siècle dès mon enfance - Schoenberg, Bartok, Ligeti - et ainsi, la dissonance et la complexité rythmique ou motivique m'ont toujours paru très naturelles. Lorsque j'ai commencé à composer, j'ai voulu immédiatement explorer les risques et tensions de ce monde contemporain, sans pour autant passer par la voie dite classique. J'étais intrigué par la différence considérable entre ma manière de percevoir cette musique d'aujourd'hui, et celle de la tendance globale qui l'appréhende avec plus de difficulté, préférant les sonorités harmoniques et connues. Ce contraste dans les préférences perceptives m'a poussé à les questionner et à trouver des solutions en tant que compositeur et chercheur. Je crois que le rôle du compositeur est de créer un monde unique, qui reflète sa personnalité, et qui donne un sens au discours

musical. J'ai adopté l'approche proposée par Lutoslawski (2007), offrant une solution partielle à la problématique de l'auditeur/compositeur : je compose d'abord pour moi-même, et c'est ma propre perception qui me permet de modifier ou de guider mon travail. En conséquence, je prends une attitude d'auditeur, en espérant que d'autres auditeurs auront une perception un tant soit peu similaire à la mienne.

La musique « savante » d'aujourd'hui comporte des problématiques variées en lien avec la perception, comparativement à la musique du passé (classique, romantique, etc.). Contrairement aux conventions assimilées par l'écoute et la culture de la musique tonale, la musique contemporaine n'a pas de conventions régulières et l'auditeur a ainsi moins d'attentes, surtout s'il n'est pas familier avec ce langage. On a cependant des attentes en écoutant de la musique contemporaine, qui sont formatées par notre expérience personnelle. Cependant, les normes sont dissipées, car chaque compositeur ou école a sa propre convention. C'est ce que Lutoslawski (2007) désigne à travers l'expression « once only convention ».

Une convention qui m'attire depuis toujours et que j'explore systématiquement dans ma musique est la répétition, un phénomène qui est omniprésent, tant dans la nature que dans l'art. Dans ma musique, la répétition, telle que je l'envisage, n'est jamais exacte. De légers changements se produisent à chaque itération, et ces changements se retrouvent aussi bien dans le matériau musical lui-même, que dans la variation de la perspective auditive. Cette thèse comprendra ainsi une mise en contexte théorique et conceptuelle de la notion de *répétition instable* - l'expression par laquelle je désigne ce phénomène - et son application à la composition, au travers d'un cycle d'œuvres instrumentales et mixtes.

Le rapport entre le processus de l'écriture d'une œuvre musicale et le résultat final perçu par l'auditeur n'est pas toujours évident. Qui reçoit la musique ? Comment la perception par l'auditeur peut-elle influencer sur la prise de décision abstraite telle que la forme ou le matériau musical ? Cette problématique, importante à mes yeux, m'influence et me guide lors du processus de création.

En ce qui concerne plus spécifiquement l'usage de la répétition en musique, plusieurs questions animent ma réflexion et mon processus compositionnel :

- Comment définir une forme répétitive ?
- Quelle a été l'utilisation de la forme répétitive, notamment dans la musique des XX^e-XXI^e siècles, et que peut être ma contribution personnelle en tant que compositeur ?
- Qu'est-ce qu'un geste ou texture complexe, et quels sont les problèmes perceptifs inhérents à ce matériau musical ?
- Comment la répétition peut-elle aider à percevoir une texture complexe, du point de vue de la psychoacoustique et de la psychologie de la musique ?
- Quels sont les moyens dont les compositeurs disposent pour garder l'attention et l'intérêt de l'auditeur lors de l'écoute d'une structure répétitive ?
- De quelle façon la technologie peut-elle contribuer à cette exploration ?

Ces questions seront abordées de différentes manières dans les trois chapitres de cette thèse. Le premier chapitre couvre plusieurs aspects théoriques concernant la répétition : une définition de la répétition et son importance, l'état ambigu entre la variation et la répétition, la perception de la répétition, et ma définition de la *répétition instable*. Le deuxième chapitre couvrira plusieurs stratégies de mise en œuvre de la *répétition instable* : des notions musicales et technologiques apparaissant dans plusieurs de mes œuvres, et leurs liens avec l'encadrement théorique de cette recherche. Le troisième chapitre comportera l'analyse des pièces qui ont été réalisées dans le cadre de ce doctorat, et leurs liens avec les sujets abordés dans les chapitres.

CHAPITRE 1

LA RÉPÉTITION

Le phénomène de la répétition est omniprésent : dans la nature, dans les rites, dans les discours politiques, dans les différents domaines artistiques et dans la musique. Huron et Ollen (2006, pp.228-9) ont évalué que 94% des passages musicaux sont répétés à un moment ou à un autre dans une pièce. Pour cette étude, ils ont analysé cinquante pièces musicales issues de différentes cultures : musique chinoise, hawaïenne, inuite, etc. Il est difficile d'imaginer (c'est en fait assez rare) que le tiers d'un film se répète à nouveau à la fin, ou qu'une phrase de roman soit réécrite durant tout le livre en petites variations. Pourtant, dans la musique, nous avons systématiquement de la répétition de ce genre ; des parties entières ou des segments plus courts se réitèrent. Huron affirme que seulement le discours politique et certains rites religieux comportent autant de répétition que la musique, et que cette dernière est extrêmement récurrente comparativement aux autres stimulus.

Le compositeur allemand Praeger, en 1882, avait déjà remarqué cette distinction spéciale de la musique par rapport au reste des arts :

Would ever a poet think of repeating half of his poem ; a dramatist a whole act ; a novelist a whole chapter ? Such a proposition would be at once rejected as childish. Why should it be otherwise with music ? (Praeger, 1882-83, p.2)

La répétition dont je parle ici et qui m'intéresse concerne l'identification de la répétition, c'est-à-dire qu'en écoutant un passage, on peut penser « j'ai déjà entendu ce passage ». Ce ne sont pas 94% des passages répétés de l'étude de Huron et Ollen (2006, pp.228-9) qui sont identifiables à l'écoute. Par exemple, une note répétée, mais pas consécutivement, ne sera pas perçue nécessairement comme une répétition (Margulis, 2014a, pp.37-39). La répétition que j'utilise n'est pas identifiable en tout temps mais, comme mentionné dans l'introduction, j'essaie de prendre

également une position d'auditeur, et je suis guidé par le résultat sonore de ma perception.

Hanninen (2003) définit les conditions nécessaires pour reconnaître la répétition : « Repetition presumes recognition of a “thing” that is repeated; to recognize this “thing”, we must abstract the “thing” from its context » (p.59)

J'aborderai la question de la perception de la répétition dans plusieurs sections de ce chapitre, notamment dans la tentative de faire la distinction entre les variations et la répétition (section 1.5). Dans ce chapitre, je disserte également de plusieurs notions reliées au concept de *répétition instable* : quel matériau est répété ? quels sont les types de répétition ? comment la perception interprète-t-elle la *répétition instable* ? quels sont les moyens dont le compositeur dispose pour créer ce type de répétition ?

1.1 Quatre exemples de la répétition en littérature musicale récente

L'utilisation de la répétition en musique est assez caractéristique des cultures extra-occidentales (balinaise, indienne, ou africaine), et est également partout présente dans la musique occidentale : la forme du rondo, l'obstination de l'ostinato, la répétition mélodique de la séquence, les boucles électroniques de la techno, la récurrence d'un refrain, etc. Deux écoles « modernes » se confrontant clairement à la question de la répétition sont l'école minimaliste américaine, par la présence de la répétition en boucle, et l'école sérielle, par l'absence de la répétition.

Si l'on voulait commencer à détailler ici tous les types de musique se répétant, cette liste serait sans fin, car toute utilisation motivique, qui peut être considérée à l'écoute « a thing » et qui se répète, pourrait apparaître dans cette liste. Pour cette raison, j'ai choisi de mentionner uniquement quatre exemples d'œuvres plus ou moins récentes (toutes du XX^e siècle), qui pourront éclairer quelques similitudes et différences d'une approche à l'autre, et me permettront de me positionner dans le cadre de cette recherche : *Boléro* (1928) de Ravel, *Clapping Music* (1972) de Reich, *Spur* (1998) de Furrer et *Introduzione all'oscuro* 1981 de Sciarrino.

1.1.1 Boléro

The image shows a musical score for the beginning of Boléro, measures 5-8. It consists of five staves. The top staff is for the first solo violin (1° Solo), marked with a piano (p) dynamic. The melody is written in a treble clef and features a repetitive rhythmic pattern of eighth notes. The piano accompaniment is written in a bass clef and consists of a steady eighth-note accompaniment. The score is in 4/4 time and shows the beginning of the first appearance of the melody.

Figure 1.1 – Boléro, Ravel mm. 5-8. Début de la première apparition de la mélodie.
 © Avec aimable autorization d'Éditions Durand.

Le célèbre *Boléro* de Ravel peut sans aucun doute être considéré répétitif. La répétition dans cette pièce se place sur un niveau thématique ; deux mélodies, accompagnées par un rythme en ostinato, jouent en boucle 9 fois du début de la pièce jusqu'à sa fin. Les paramètres qui changent sont l'intensité et l'orchestration, qui deviennent de plus en plus importants suivant la progression de la pièce. L'auditeur, immergé dans cette belle mélodie cyclique, est presque entièrement disponible pour écouter l'orchestration et l'expression, - en comprenant que l'organisation de la hauteur ne changera pratiquement pas. Il peut ainsi obtenir simultanément multiples types d'écoute : une « hypnose » venant de la mélodie cyclique et sa beauté, l'émotion provoquée par l'évolution de l'intensité orchestrale, une anticipation de la suite connue par la répétition ou l'espoir d'une modification. Tous ces types d'écoute peuvent être présents dans toute pièce musicale, mais la répétition et le développement graduel laissent l'opportunité d'obtenir plusieurs directions d'attention plus aisément.

1.1.2 Clapping Music



Figure 1.2 – Clapping Music|für 2 Spieler, Reich mm. 1-3.

© Copyright 1980 by Universal Edition (London) Ltd., London/UE 16182 - avec aimable autorisation

L'école répétitive américaine, également nommée école minimaliste, et principalement connue à travers des compositeurs tels que Steve Reich, Philip Glass, Terry Riley et John Adams, est un courant important de l'histoire de la musique contemporaine, qui utilise spécifiquement la répétition. J'ai choisi, *Clapping Music* (Reich, 1972), provenant de cette école, dont le système compositionnel défini et unique a été exploré par le compositeur, notamment dans ses œuvres des années 60-70 - *It's Gonna Rain* (1965), *Piano Phase* (1967), parmi d'autres. Reich a été inspiré par un processus provenant de la manipulation du tape dans la musique électroacoustique - le déphasage (Girard, 2010, p.39). Dans *Clapping Music*, nous avons un unisson rythmique venant de deux musiciens qui tapent des mains ; le premier effectue exactement la même boucle rythmique, tandis que le deuxième décale la même boucle d'une croche à chaque nouvelle mesure, jusqu'au moment où tous deux sont de nouveau à l'unisson. Comme dans le Boléro, l'auditeur est disponible à écouter d'autres paramètres dès qu'il comprend qu'il s'agit d'une boucle répétitive. Ici, il écouterait probablement les nouveaux rythmes et les contre-points rythmiques créés. Chez Ravel, l'orchestration et l'enjeu de l'intensité amènent des moments de surprise et d'inattendu, tandis qu'ici, dès le départ, nous avons toute l'information à notre portée, ou, en utilisant les mots de Reich « toutes les cartes sont sur la table » (Girard, 2010, p.131). L'auditeur est exposé au tout début de la pièce aussi bien au matériau musical qu'au processus de développement. L'auditeur sait (ou alors il découvrira cela à l'écoute) qu'il n'y aura pas de surprises ou changements, autres que le matériau et processus initiés du départ.

1.1.3 Spur

spur - für streichquartett und klavier
für Ingrid Karlen Beat Furrer

$\text{♩} = 144$
leggero

The score shows the following details:

- pianoforte:** Right hand has a rapid, repetitive rhythmic pattern. Dynamics include *pppp*.
- violino I:** Starts with *pizz.* and *pppp*, then moves to *arco* with *pp* and *ff*, and ends with *pizz.* and *pppp*.
- violino II:** Starts with *pizz.* and *pppp*, then moves to *arco* with *pppp* and *mp*.
- viola:** Starts with *c.l. getupft* and *mp*, then moves to *ord.* with *sfz*, *pp*, and *ff*, and ends with *mp*.
- violoncello:** Starts with *pizz.* and *pppp*, then moves to *arco* with *pp* and *ff*, and ends with *pppp*.

Figure 1.3 – Spur für Klavier und Streichquartett (1998) BA 7423, Furrer mm. 1-3.

© Bärenreiter-Verlag, Kassel - avec aimable autorisation Beat Furrer : Spur für Klavier und Streichquartett (1998) BA 7423 © Bärenreiter-Verlag, Kassel

Spur (1998) de Furrer, comporte une structure répétitive continue qui peut rappeler la musique répétitive américaine par l'utilisation d'une cellule répétitive assez courte, ainsi que des comportements post-sériels comme montré par Mosch (2011) dans son analyse de *Presto con fuoco* (1997). Ici, nous sommes en permanence exposés aux surprises et changements, par l'instabilité de cette répétition : le piano joue en boucle le même geste rapide, mais ce dernier est non régulier et ne comporte pas de changements graduels ou linéaires comme chez Reich. De plus, les cordes accompagnent cette structure répétitive, de manière pointilliste, rappelant l'improvisation libre à l'écoute - composées par des modes de jeu et effets percussifs. Furrer, comme Ravel ou Reich, laisse l'auditeur se concentrer sur différents niveaux d'écoute grâce à la répétition ; l'auditeur peut ainsi plus facilement écouter la complexité timbrale des cordes et leur

relation avec le piano, par exemple. Le Boléro n'expose pas toutes les cartes du départ comme Reich le fait, et laisse plusieurs cartes qui surprennent l'auditeur, surtout au niveau orchestral. *Spur* garde encore plus de thèmes « cachés » qui sont aussi liés à l'orchestration (comme dans le Boléro) mais également à la structure répétitive même.

1.1.4 Introduzione all'oscuro

The image shows a musical score for five wind instruments: Flute (Fl.), Oboe (Ob.), Clarinet (Cl.), Bassoon (Fg.), and Cor Anglais (Cr.). The score is for measures 220-224, marked 'rall.'. The flute, oboe, and cor anglais parts feature a repetitive melodic motif, with dynamic markings ranging from *pp* to *f*. The clarinet and bassoon parts are mostly silent in this section.

Figure 1.4 – Introduzione all'oscuro, Sciarrino mm. 220-224 (instrument à vent).
© Casa Ricordi, Milan - avec aimable permission

Cet extrait de *Introduzione all'oscuro* 1981 est représentatif du style de Sciarrino, qui utilise également de manière importante la répétition dans ses œuvres. Sciarrino explore les timbres fragiles et délicats, et le geste musical est le paramètre mis en évidence, bien avant d'autres paramètres musicaux. Comme chez Furrer, les répétitions sont irrégulières autant dans les détails que dans la structure. Chez ce compositeur, la répétition sert de microscope sur le timbre et ses figures musicales. À l'écoute, le paramètre musical se répétant le plus est le geste, tandis que les

autres paramètres sont clairement perçus comme variés grâce à la répétition et à la subtilité de l'expression. Le compositeur utilise la répétition dans le but d'apporter une écoute dynamique réceptive aux détails :

La persistance des objets sonores n'a absolument pas de fonction statique, au contraire, elle ouvre une voie pour renouveler l'oreille. L'itération provoque une série d'attentes, vis-à-vis desquelles chaque variation infime paraîtra gigantesque. (Sciarrino, 2013, p.83, cité par Mello Filho and Penha, 2017, p.1)

Mon concept de la répétition instable est influencé par ces quatre œuvres, mais se rapproche le plus de l'écriture rythmique de Furrer et de la gestualité de Sciarrino. Ces deux compositeurs utilisent la répétition d'une manière qui a directement influencé mon écriture et le concept de ma recherche. Nous pouvons également remarquer cette utilisation non régulière de la répétition dans d'autres pièces de mêmes compositeurs, ainsi que dans certaines œuvres de Grisey - *Partiels* (1975), *Vortex Temporum* (1994-1996) ou encore dans des pièces de compositeurs de la génération plus proche de la mienne comme *Chambered* (2007) de Simon Steen-Andersen, *Katashi* (2011) d'Eric Wubbles, parmi d'autres. Dans cette thèse, je couvrirai ma façon d'utiliser cette notion, notamment dans le chapitre d'analyse d'œuvres (chapitre 3).

1.2 L'importance de la répétition en musique

Selon Huron (2006) la répétition permet aux auditeurs de mémoriser ou même de mieux comprendre le matériau exposé. Le simple effet de la réitération rend ce matériau plus clair et plus communicable à chaque réapparition car il favorise la mémorisation : « Whether intended or not, repetition in music causes the repeated musical patterns to make the transition from short-term to intermediate-term memory. » (p.229) Une grande partie de ma musique exploite des textures complexes composées de plusieurs couches de timbres, bruits, et sons (plus d'explication à suivre dans la section 2.1 et dans l'analyse des œuvres). Un contenu plus corsé est plus difficile à mémoriser en raison de la préférence perceptive de la simplicité par rapport à la complexité pour avoir une représentation mentale de la musique. Cependant, la répétition peut

rendre même un contenu complexe plus facilement mémorisable : une étude sur la mémoire du timbre démontre que lorsqu'un bruit blanc est mis en boucle, il est possible de le mémoriser et d'apprendre des éléments de ce bloc de bruit qui sont extrêmement complexes et aléatoires (Agus et al., 2010, p.610).

Les très jeunes enfants sont très attirés par la répétition. Ils réclament le même jeu, la même chanson, la même histoire encore et encore, sans se lasser. Les raisons de cet appétit pour la répétition chez les plus jeunes sont multiples, et étudiées dans divers domaines. Une raison importante mentionnée par Margulis (2014a) est que la répétition peut libérer des ressources d'attention. L'enfant, qui a énormément, et sans cesse, de nouvelles choses à apprendre, profite de l'opportunité de maîtriser son environnement par la répétition. Il peut chercher des détails globaux (par exemple, comprendre les intrigues de l'histoire racontée) ou chercher des éléments spécifiques (comme apprendre des mots qu'il ne connaît pas dans l'histoire) (p.71). Les enfants qui sont exposés à la répétition ont un taux de réussite élevé pour apprendre de nouvelles matières (voir Simcock and DeLoache (2008) et Crawley et al. (1999))

Margulis résume clairement le phénomène de l'appétit pour la répétition chez les enfants et montre le lien fort avec la musique :

... ,children crave repetition - they want to hear the same stories again and again and will often protest vehemently if specific words are omitted or altered. These twin qualities - enhanced verbatim memory and elevated appetite for repetition - also characterize responses in adulthood to a particular domain : music. (Margulis, 2014a, p.86)

1.3 Les niveaux structurels de la répétition

La musique peut se répéter à plusieurs niveaux de sa structure : de la répétition à grande échelle (des albums entiers, pièces entières, chansons) à la répétition granuleuse, à très petite échelle (un événement, une note) en passant par toute la palette intermédiaire (répétition de sections, de phrases, de gestes, etc.). La récurrence n'inclut pas nécessairement tous les paramètres musicaux et peut se limiter au rythme, à l'harmonie (une chaconne, un standard du

jazz), au contour mélodique (une séquence), etc.

La répétition à grande échelle est présente depuis toujours avec la lecture de partitions, les rites religieux, et encore plus présente depuis l'invention de l'enregistrement, où nous réécoutons les mêmes chansons encore et encore sur différents supports (radio, disque, streaming, iPod, etc.). Dans une étude assez étonnante, Huron (2006, p.241) affirme que si une personne écoute la radio pendant trois heures par jour, il écoutera environ 330 chansons par semaine dont uniquement 8 à 10 lui seront inconnues. De plus, une autre estimation évalue qu'une personne possédant une grande quantité d'albums, écoutera environ cinq albums de sa collection dans 90% du temps.

À un niveau structurel moins large, la répétition des sections est présente dans la majorité des formes musicales en Occident : la ritournelle, la sonate, le rondo, le refrain dans les chansons, etc. Par exemple, le rondo, qui typiquement porte la structure $ABACAB'A$, est défini par le thème principal (A) qui se répète. La répétition structurelle est ainsi un procédé incontournable pour générer des formes musicales : « Repetition is the simplest and most pervasive agent by which musical forms are generated ; without it, coherent musical form is virtually inconceivable » (Smyth, 1993, p.76)

La répétition de la cellule minimale est présente de façon claire et accentuée dans l'*EDM*¹, la musique africaine, la musique minimaliste américaine et bien d'autres. Souvent, le petit élément qui se répète est rythmique comme un *kick-drum*, une cloche, un clappement de mains, etc. Cette échelle de répétition est liée souvent avec la danse et un état de transe.²

Dans cette recherche, je m'intéresse surtout à la répétition des matériaux musicaux courts, à l'échelle d'une phrase ou d'un geste musical. J'utilise également la répétition « à moyenne échelle » (répétition de sections) qui affecte la forme de l'œuvre (comme discuté dans la section 2.2), mais celle-ci est moins évidente dans la musique complexe comme la mienne, et porte sou-

1. Electronic Dance Music

2. Cette échelle de répétition existe dans tous les types de musique et pas seulement dans les exemples mentionnés. Par contre, dans les exemples donnés, la répétition est au premier plan, très nette et perceptible.

vent plus une intention intellectuelle ou conceptuelle à l'œuvre et n'est pas toujours perceptible.

1.4 Types de répétition de courtes sections

En se focalisant sur la répétition de sections courtes en musique, on peut distinguer différents types de répétition : (1) la répétition parfaite, qui correspond à une duplication exacte - exemple : l'expérience du sillon fermé par Schaeffer (1966, p.23) où une boucle est appliquée par des moyens électroacoustiques ; (2) la répétition symbolique, dont la répétition se fait par l'écriture, où la musique est jouée par un instrument acoustique ou une voix, et où il n'y a pas de duplication exacte dans le résultat sonore ; et (3) les variations dans la répétition ou, comme je la définis, la répétition instable, qui correspond à une transformation ressemblant au matériau initial.

1.4.1 Répétition parfaite

La notion de répétition « parfaite » est présentée au XX^e siècle avec l'enregistrement sonore et l'utilisation des boucles, comme montré dans l'expérience de sillon fermé par Schaefer. L'expérience consiste à une répétition cyclique prélevée d'un événement sonore par la fermeture d'un fragment enregistré sur lui-même. Les boucles de sillon fermé sont issues d'une véritable répétition au niveau sonore : chaque reproduction du matériel répété est une copie exacte du précédent. Cette expérience permet de porter la conscience sur l'objet sonore, et d'obtenir une écoute réduite. À l'opposé de l'écoute ordinaire, l'écoute réduite n'est pas naturelle, car elle inverse les causes et les sens pour n'écouter le son que pour lui-même, en faisant abstraction de sa provenance ou de sa signification. (Chion, 1983, p.20, 33).

L'aspect psychologique joue un rôle important en écoutant le sillon fermé : l'auditeur pourra s'ennuyer si son écoute reste « ordinaire » et la répétition ne donnera pas de nouveaux détails sur l'origine du son et sa cause. L'auditeur pourra au contraire s'intéresser aux détails du son, en allant vers l'écoute réduite qui peut se raffiner d'une répétition à l'autre.

Dans ce cas, des changements se font tout de même au niveau de la perception par l'auditeur, car à chaque répétition, l'auditeur, qui est plus attentif aux détails, comprend de mieux en mieux la musique, et des variations apparaissent dans sa perception.

La parfaite répétition nous oblige à trouver de la singularité dans ce qui se répète par le biais de notre perception. Le son mis en boucle n'évolue pas, ce qui change c'est la perception que l'on en a et la singularité de notre écoute. Nous percevons bien la reproduction à l'identique d'un phénomène, mais ce que nous percevons ce n'est pas celui-ci, ce sont les variations de notre perception. (Leroux, 2011, pp. 45-46).

Un autre état d'intérêt est possible lorsque la répétition parfaite est liée à la méditation, l'excitation ou même la transe. Les rituels religieux ou folkloriques comportant de la danse et de la musique répétitive, qui sont présents dans les cultures africaines, balinaises, etc. sont généralement liés à la transe ou à un état d'extase. Dans la culture occidentale, nous pouvons observer un phénomène semblable dans la musique électronique répétitive pour la danse, présente dans les « raves », la musique techno, et autres (Papadimitropoulos, 2009). Ce type de répétition parfaite comporte une notion supplémentaire qui provient du mouvement chez l'auditeur/danseur. Selon Garcia (2005), la répétition dans l'EDM (*Electronic Dance Music*) crée le plaisir grâce à la notion de la fonction (plaisir provenant de la fonction corporelle de ce type de musique). Il ajoute qu'un des effets de la répétition continue est que la pièce attire peu l'attention de l'auditeur vers une narration, ou un développement conduit. L'auditeur est capable de construire son propre processus d'attention et d'avoir une maîtrise du contenu musical, ce qui permet de profiter d'autres paramètres, comme l'aspect social ou la danse. L'effet similaire peut se produire en écoutant une certaine musique répétitive acoustique également, comme dans la musique minimaliste américaine (voir section 1.1) et notamment dans la musique de Morton Feldman, dans son quatuor à cordes no. II (1983), dont la performance dure plus de cinq heures, et comporte un challenge de concentration important ainsi que des qualités méditatives (Schrei, 2005, p.56).

1.4.2 Répétition symbolique

Dans la musique instrumentale ou vocale, l'auditeur est exposé à d'autres stimuli d'écoute, venant de phénomènes acoustiques et des différences dans la performance d'une répétition à l'autre. « Performance repetition of any pattern results in a physical (i.e. acoustical) structure that is "different" from its original »(Fiske, 1997, p.20). La répétition sur partition n'est jamais exacte dans le résultat sonore, car un musicien ne pourra jamais reproduire exactement le même passage : il jouera plus fort ou plus doucement, il accélérera son jeu, il mettra l'accent sur différents éléments, etc. Le musicien fera ces changements volontairement dans la plupart des cas, car selon la tradition de la musique occidentale, la répétition demande une interprétation différente. Par exemple, dans la structure d'une œuvre de musique baroque, la section répétée est habituellement rejouée doucement, comme un effet d'écho, et porte plus d'ornements que lors de la première apparition. Et même si le musicien cherche à répéter la section strictement à l'identique, il n'y arrivera pas, car son jeu présentera toujours certaines variations aléatoires. Dans son livre « On repeat », Margulis (2014a) affirme que c'est seulement dans la musique électronique que l'on peut appliquer une reproduction exacte, et qu'il n'y a pas de musique acoustiquement répétée. Elle traite la répétition sur partition comme une abstraction imparfaite, mais convenable, de la répétition. Dans ce cas de la musique symboliquement répétée (qui n'est donc pas parfaitement répétée), l'auditeur pourra s'intéresser à la provenance du son, tout en étant attentif aux variations expressives créées par le musicien. Il pourra, théoriquement, revenir à l'écoute réduite et passer de l'un à l'autre.

1.4.3 Variations dans la répétition ou la répétition instable

Comme discuté plus haut, l'auditeur à l'écoute de la répétition parfaite produite de manière électroacoustique, peut faire passer son attention entre l'écoute ordinaire, l'écoute réduite, et une écoute méditative. Un niveau « d'intérêt » supplémentaire est disponible à l'écoute de la

répétition symbolique, qui peut ramener l'attention vers l'écoute ordinaire en cherchant la provenance du son, comme les nuances d'interprétation. La répétition comprenant des variations composées, ou la *répétition instable* - telle que nous la nommons - , peut avoir les propriétés combinées de la répétition parfaite et de la répétition symbolique. Par la variation de l'écriture, la *répétition instable* guide l'attention de l'auditeur vers des différences plus ou moins subtiles à chaque répétition : orchestration différente, accentuation ou masquage d'éléments, changement de dimension d'un geste, ou encore focalisation sur des détails du geste. Hypothétiquement, l'auditeur pourrait décider d'osciller entre les types d'attention qu'il porte au matériau musical : être attentif aux changements opérés dans sa perception, porter attention aux différences acoustiques ou d'interprétation, se concentrer sur la forme ou sur les changements compositionnels³. Ma technique compositionnelle, que je discute notamment dans les chapitres 2 et 3, utilise la répétition de manière non parfaite, ni sonoriquement ni à l'écriture. Chaque élément répété est différent par une variation de l'écriture, et une distinction entre variation et répétition est donc nécessaire et notamment discutée dans la section suivante (1.5).

1.5 Variations vs répétition

Sisman définit la variation comme une forme se basant sur la répétition d'un thème : « A form founded on repetition, and as such an outgrowth of a fundamental musical and rhetorical principle, in which a discrete theme is repeated several or many times with various modifications » (Sisman, 2016). Le thème peut être basé sur la mélodie, l'harmonie, le mouvement de la basse et tout mélange de ces paramètres musicaux. À l'écoute d'une œuvre classique comportant des variations - comme le thème et variations, l'ostinato, le passacaille, nous considérons rarement l'œuvre comme étant répétitive. Nous acceptons que le thème soit similaire, parfois

3. La notion de la répétition instable est présentée souvent et de plusieurs manières dans ce chapitre. Voir chapitre 2 et 3 pour plus de détails de son application et la section 2.2 qui parle de la conceptualisation de la forme.

identique, mais les autres paramètres musicaux varient et l'accent créatif et perceptif se trouve dans les variations, et non dans la répétition.

Mon concept de la *répétition instable* n'est finalement pas très éloigné de l'idée traditionnelle des thèmes et variations. La *répétition instable* comporte des variations écrites, performatives et perceptives, comme discuté auparavant. En cela, la distinction entre la répétition et la variation peut être remise en question : lorsque nous introduisons des variations dans la répétition, s'agit-il ou non de répétition ? Si une phrase est répétée, mais pas au complet, soit avec une orchestration différente, soit avec toute autre manipulation possible, à partir de quel niveau de changement dirons-nous que le matériau est répété ou varié ? Quelles sont les conditions minimales pour que nous percevions la répétition comme telle et non comme une variation ?

La perception de la répétition dépendra de plusieurs paramètres et sera plus facilement identifiable si elle est perçue de manière catégorielle (Margulis, 2014a, p.37). Jacquier (2008) définit la perception catégorielle dans la phonétique « comme la discrimination des seules différences entre phonèmes et non des variantes acoustiques d'un même phonème » (Liberman et al. cité par Jacquier, pp.11-12). Selon Margulis (2014a, p.37), la différenciation en musique se fait en prenant un spectre continu et son classement distinct par la hauteur, le rythme, ou le timbre. Les paramètres musicaux perçus le plus aisément de manière catégorielle sont la hauteur et le rythme. Le timbre peut également être catégorisé, mais sur un plan secondaire. Habituellement, les variations de hauteurs jouées par le même instrument seront rarement considérées comme une répétition, tandis qu'à l'opposé, une note répétée par des instruments variés est considérée comme une répétition. Cependant, Huron (2006) mentionne l'inverse chez les très jeunes enfants : l'expérience présente deux mélodies différentes, A et B, jouées par une trompette. La mélodie A est ensuite répétée par la flûte. Les enfants de moins de quatre ans diront souvent que les deux mélodies différentes, A et B, jouées par la trompette, sont identiques.

La perception de la répétition dépendra également du niveau de complexité présent ; une écriture simple demande peu de similitude d'une répétition à l'autre pour que nous la consi-

dérions similaire, tandis que lorsque les éléments musicaux se complexifient, la reconnaissance de la répétition en tant que telle est moins évidente. Huron (2006, p.122-123) affirme que pour avoir une représentation mentale de la musique, nous favorisons toujours la simplicité et non la complexité. Par exemple, étant donné que la capacité de la mémoire à court terme est limitée, une longue phrase musicale est moins facile à mémoriser (contrairement à une courte). Dans le cas de répétition d'une longue phrase, l'auditeur aura moins de facilité à discerner s'il s'agit d'une répétition ou d'une variation. Siedenburg (2016, pp.47-74) a conduit une recherche où les participants devaient indiquer si une séquence de timbres se répétait, ou si l'ordre de la séquence était différent. Le taux de réussite pour les longues séquences était clairement moins élevé que pour les séquences plus courtes. Cousineau et al. (2014) ont eu un résultat similaire en utilisant également l'intensité et la hauteur.

D'un point de vue plus philosophique, la répétition stricte n'existe pas et nous pouvons tout considérer comme étant de la variation si l'on est attentif aux détails comme Cage le mentionne :

...Schoenberg said that everything is repetition-even variation. On the other hand, we can say that repetition doesn't exist, that two leaves of the same plant are not repetitions of each other, but are unique. Or two bricks on the building across the street are different. And when we examine them closely, we see that they are indeed different in some respect, if only in the respect of how they receive light, because they are at different points in space. In other words, repetition really has to do with how we think. And we can't think either that things are being repeated, or that they are not being repeated. If we think that things are being repeated, it is generally because we don't pay attention to all of the details. But if we pay attention as though we were looking through a microscope to all the details, we see that there is no such thing as repetition (Kostelanetz, 2003, p.115)

Chez l'auditeur à l'écoute, sa perception (musicale) et son état psychologique (ennui, intérêt) se modifient avec le temps et créent des variations tangibles dans sa perception. De plus, j'accentue ces variations en créant des modifications musicales dans la composition, donc, « sur papier », il n'y a pas non plus de répétition exacte, mais de la variation. Ces variations peuvent être considérées hypothétiquement comme la (fausse) répétition par l'auditeur inattentif ou non connaisseur. L'auditeur, même attentif, mais qui n'est pas habitué au langage de la musique

contemporaine (bruit, complexité, etc.) regroupera les paramètres musicaux qu'il connaît, et il considèrera la musique comme étant répétitive.

La raison de segmentation (« Chunking » en anglais) peut être une possibilité supplémentaire faisant en sorte que la fausse répétition sera perçue comme une répétition et non comme une variation. Cowan (2001) définit ainsi le *chunking* : « collection of concepts that have strong associations to one another and much weaker associations to other chunks concurrently in use » (p. 89). Un auditeur, même attentif, peut segmenter des éléments ayant un lien fort l'un avec l'autre. Ce lien, s'il réapparaît plusieurs fois, peut être considéré comme un segment répété. Par exemple, pour revenir à l'exemple de Cage, si l'on observe deux feuilles sur la même plante, on distingue des différences entre elles grâce à une observation détaillée, et elles peuvent être perçues comme étant « répétées » grâce à leur segmentation (*chunking*). Fiske (1997) a conduit une étude qui définit ce phénomène de manière différente, expliquant que l'auditeur ignore les différences acoustiques, alors qu'il détecte la volonté du compositeur ou musicien d'interpréter la même chose : « For patterns intended by the composer/performer to be identified as the "same," listeners identify these intentions and, in doing so, largely ignore any perceived acoustical variation » (p.20).

À l'opposé, dans une étude menée par Margulis (2014a), les participants, qui doivent indiquer si une répétition est présente d'une mesure à l'autre dans l'exemple de Haydn (voir figure 1.5), n'ont pas facilement remarqué que la mesure 11 répétait la 10, tandis qu'ils ont aisément indiqué que la mesure 9 répétait la 8. Selon Margulis, les deux raisons principales sont les suivantes : l'une est que la variation dans l'interprétation est plus remarquable dans les mesures 10-11, l'autre est que nous considérons la mesure 10 comme une fin, et la mesure 11 comme un début. À partir de la mesure 11, nous trouvons une rétrograde parfaite (le second système reprend le premier à rebours). Les fonctions de ces mesures dans la pièce deviennent plus importantes que le contenu, qui apparaît varié et non répété.

Menuetto al Rovescio

Figure 1.5 – Haydn, Sonate No. 41 en La majeur, Hob. XVI/26, mm. 1-21.

Pour résumer, nous avons trois scénarios possibles lors de l'écoute d'un passage répétitif ou similaire : (1) l'auditeur est attentif aux petits détails et trouve de la variation à chaque apparition ; (2) l'auditeur n'est pas attentif ou non connaisseur, donc tout lui semble similaire (perçu en catégories distinctes) ; (3) l'auditeur fait le « chunking » de ce passage ; il est concentré sur la segmentation et non sur les détails, et considère possiblement le passage répété.

1.6 Prédiction et surprise

En parlant de la valence en psychologie, le terme est utilisé pour signifier la qualité positive ou négative de l'émotion (le caractère positif ou négatif de peur, joie, etc.) (Colombetti, 2005, p.106). Chez l'auditeur, il y a deux phénomènes psychologiques pouvant créer une valence positive selon David Huron (2006). Le premier est l'*effet de prédiction* (« prediction effect »), où l'auditeur peut anticiper des événements à venir et être satisfait quand ses prédictions se révèlent vraies (résolution des attentes). Le second effet est produit par un *contraste de valence* (« contrastive valence ») créant une « surprise positive » ; le changement subi de valence (de

négative à positive) nous laisse une sensation générale positive (pp.239-241). Biologiquement, l'*effet de prédiction* nous satisfait, encourageant notre système à continuer de prévoir le futur proche, ce qui nous rassure et nous aide à éviter les dangers. Le *contraste de valence* arrive quand notre prédiction n'a pas bien fonctionné et que nous sommes surpris, mais cette surprise n'octroie pas forcément de danger : un exemple tout simple est celui d'un anniversaire surprise, où nous sommes (généralement) ravis après l'ahurissement premier (qui est biologiquement négatif).

Les deux phénomènes sont exploités par des compositeurs qui jouent avec l'anticipation et la surprise. En particulier, la répétition permet de produire un *effet de prédiction* d'une manière assez évidente mais laissant parfois peu de surprise. Néanmoins, par la *répétition instable*, on peut obtenir une combinaison des deux effets : la répétition est présente, entourée par des contrastes qui sont construits de variations mineures ou majeures de l'élément répété. Ce type de variation, surtout les variations subtiles, ne créeront pas nécessairement un effet de surprise chez tous les auditeurs. Certains auditeurs diront qu'aucun changement n'est présent d'une répétition à l'autre. Mais pour l'auditeur sensible ou expérimenté, un changement, même très subtil, peut évoquer une réaction assez importante qui peut aller jusqu'à la surprise. De plus, dans ma technique compositionnelle, j'insère des éléments de surprise plus majeurs, qui créeront un vrai contraste à la répétition constante.

1.7 Les niveaux d'activité d'écoute

Lutoslawski (2007) définit deux types d'écoute : l'écoute passive et l'écoute active. Il s'agit donc ici de distinguer les types d'écoute en fonction du niveau d'activité, qui peut être bas ou élevé. Le niveau élevé de l'écoute (active chez Lutoslawski) se manifeste lors des conditions suivantes : quand une anticipation est présente - anticipation d'un changement ou d'une continuation du matériau, ou quand la mémoire est stimulée -habituellement après un changement

où le passé est comparé au présent. Le niveau le plus bas de l'écoute (passive chez Lutoslawski) est présent lorsque la prédiction et l'anticipation n'ont pas de direction forte ; à ce moment, l'écoute est portée vers le moment, la mélodie, les timbres, etc.

Prenons un exemple pour illustrer ce concept. Dans la forme sonate, les ponts et l'exposition des thèmes jouent des rôles différents. Pendant les ponts, normalement, le niveau d'activité de l'écoute est relativement élevé car nous passons d'un pôle à un autre : une anticipation de changement harmonique et thématique est présente. Dans l'exposition des thèmes, le niveau d'activité de l'écoute manifeste un niveau plus bas, car nous écoutons la mélodie énoncée dans l'instant, sans le désir d'une direction explicite. Les exemples de niveaux d'écoute sont présents également dans la musique non tonale par des moyens différents : un passage linéaire peut exciter l'anticipation et un changement peut engager la mémoire. L'inverse, un moment sans changement ou une complexité sans direction claire, peuvent conduire vers un niveau d'écoute relativement bas.

La cohabitation et coexistence de ces deux types de perception sont intéressantes et hypothétiquement présentes dans mon idée de la répétition instable. D'un côté l'auditeur attend un changement et celui-ci survient pour satisfaire ou surprendre ses attentes ; de l'autre côté, les variations stimulent sa mémoire, qui doit comparer les différences introduites d'une répétition à l'autre. L'écoute moins active est également présente dans l'utilisation de la répétition. Cette dernière rend la perception musicale plus claire. Les éléments complexes (gestes ou textures) deviennent plus déchiffrables, communicables, alors que l'écoute est absorbée dans le matériau musical. Par contre, l'attention de l'auditeur peut également s'intéresser activement aux autres aspects habituellement secondaires du son (comme la texture ou le timbre).

1.8 Paradoxe temporel de la répétition

Les différentes notions que nous venons de présenter illustrent la complexité de perception de la répétition en musique. L'événement passé influe sur la perception de l'événement présent. L'événement présent crée des attentes pour ce qui est à venir. Margulis (2014a) ajoute que deux théoriciens, Meyer et son élève Narmour, ont affirmé l'opposé l'un de l'autre : selon le premier, la répétition crée l'attente vers un changement, tandis que selon le second, elle produit l'anticipation de la continuité de la répétition.

C'est ce qui m'amène à proposer l'idée d'un « paradoxe temporel » propre à la perception de la répétition. En effet, nous écoutons le moment présent, mais ce moment joue du matériau du passé, donc, d'une certaine manière, nous nous trouvons également dans le passé. De plus, nous nous attendons à ce que les événements se répètent, nous imaginons la suite, donc nous sommes aussi, en quelque sorte, dans le futur.

Cet état de paradoxe temporel où nous sommes à la fois dans le présent, passé et futur, renforce mon idée que la répétition peut jouer avec l'état d'écoute de l'auditeur et sa perception. Le dernier a la possibilité d'être dans le moment présent, sans avoir trop d'attentes, ni stimuler sa mémoire. Il peut également décider (consciemment ou pas) de comparer le présent avec sa mémoire récente ou lointaine. L'auditeur, connaissant le matériau présent répété et ayant des attentes, peut anticiper la suite et être dans une conscience future. Les changements introduits dans la répétition peuvent ainsi accentuer les différences dans la musique, d'une occurrence à l'autre. L'auditeur peut comparer les événements répétés, juger s'il s'agit d'une répétition exacte ou d'une variation, ou se demander quels changements seront présents par la suite.

En exploitant la répétition instable, je cherche potentiellement à amener l'auditeur dans cet état ambigu et paradoxal, entre l'anticipation du futur, l'acceptation du présent ou le souvenir du passé.

CHAPITRE 2

STRATÉGIES DE MISE EN ŒUVRES DE LA RÉPÉTITION INSTABLE

Après avoir défini la notion de répétition instable dans le chapitre précédent, je décris dans le présent chapitre les différentes stratégies de mise en œuvre de ce procédé dans le cadre de ma démarche compositionnelle. En complément, j'aborde quelques aspects caractéristiques de mon langage musical, comme l'utilisation du bruit, du geste ou de l'amplification. Des notions théoriques supplémentaires sont présentées de manière plus détaillée dans le chapitre 3 consacré à l'analyse des œuvres.

2.1 Le bruit et les variations de timbre

Il y a 50 ans, John Cage anticipait que le bruit, par opposition au son dit « musical » allait occuper une place importante dans la musique :

Whereas in the past, the point of disagreement has been between dissonance and consonance, it will be, in the immediate future, between noise and so-called musical sounds.
(Cage, 1967, p.4)

Cette observation s'est réalisée de plusieurs manières dans la musique du XX^e siècle jusqu'à aujourd'hui. Le caractère bruité du timbre est de plus en plus exploité dans la musique électroacoustique et instrumentale. Débutant avec les futuristes italiens menés par Luigi Russolo, qui, dans son manifeste *L'arte dei Rumori (l'art du bruit)* de 1913 (Ovadija, 2013), propose d'utiliser à des fins artistiques les bruits urbains et industriels. L'exploration du monde sonore atteint son sommet dans la musique électroacoustique qui se décline en plusieurs courants, dont la musique concrète (Schaeffer, 1966). Lachenmann, quant à lui, a intégré à la musique instrumentale des notions provenant de la musique électroacoustique. Il propose ainsi le concept de *musique concrète instrumentale* (Heathcote, 2007) où le timbre (et en particulier le carac-

tère bruité du son instrumental) est exploité musicalement au même titre que l'harmonie et le rythme. Cette démarche basée sur l'exploration sonore offre au compositeur une nouvelle palette d'expression pouvant même devenir le moteur de la structure de la pièce.

Dans une entrevue avec Steenhuisen (2004), Lachenmann positionne son école musicale vis-à-vis de la musique concrète :

The original *musique concrète*, as developed by Pierre Schaeffer and Pierre Henry, uses life's everyday noises or sounds, recorded and put together by collage. I tried to apply this way of thinking, not with the sounds of daily life, but with our instrumental potentialities. Thinking that way, the conventional beautiful philharmonic sound is the special result of a type of sound production, not of consonance or dissonance within a tonal system. In that context, I had to search for other sound sources, to bring out this new aspect of musical signification.[...]

[...]I am working with the energetic aspect of sounds. The pizzicato note C is not only a consonant event in C major or a dissonant event in C-flat major. It might be a string with a certain tension being lifted and struck against the fingerboard. I hear this as an energetic process. This way of perception is normal in everyday life. If I hear two cars crashing - each against the other - I hear maybe some rhythms or some frequencies, but I do not say 'Oh, what interesting sounds!' I say, 'What happened?' The aspect of observing an acoustic event from the perspective of 'What happened?', this is what I call *musique concrète instrumentale*.

(pp. 9-10)

Depuis plusieurs années, grâce à la connaissance et l'expérience de la musique électroacoustique, j'ai développé une fascination pour le timbre, et en particulier pour les bruits pouvant être produits par des instruments. J'ai entrepris d'exploiter ces sonorités dans ma musique tout en cherchant ma propre voix dans un langage bien établi au cours des dernières décennies.

Même si cette exploration du monde sonore n'est pas très récente, la « nouvelle » dissonance (le bruit) pose encore un défi perceptif, car l'auditeur est moins habitué à écouter un bruit produit par des haut-parleurs, des instruments ou par la voix. Lorsque nous sommes exposés à des matériaux moins connus, nous avons besoin de plus de temps pour l'assimiler (voir discussion dans la section 1.2). La répétition peut faciliter la perception de la complexité aussi du timbre bruité (Agus et al. (2010) / voir section 1.2). L'auditeur peut alors chercher de nouveaux éléments liés au timbre et comprendre ses composantes.

L'expérience du sillon fermé, qui a déjà été mentionnée pour expliquer la répétition parfaite (voir section 1.4.1), permet l'écoute réduite grâce à la répétition selon Schaeffer (1966). Dans l'école de Lachenmann, comme celle de Schaeffer, l'objet sonore est l'élément musical mis en avant, et le sillon fermé permet de percevoir le son en abstraction de sa provenance ou de sa signification, et l'appréhension du son tel-quel. Sciarrino, qui exploite le bruit et le timbre par de nouvelles techniques instrumentales, en parallèle de Lachenmann, utilise la répétition de manière importante pour que « chaque variation infime [paraisse] gigantesque ». (Sciarrino, 2013, p.83, cité par Mello Filho and Penha, 2017, p.1)¹. À noter également l'expérience montrant ce phénomène par l'illusion sonore, où une partie de la phrase parlée et répétée plusieurs fois est perçue petit à petit comme ayant un caractère mélodique (Deutsch, 2003, Sound demo 1 et 2).

Dans la majorité de mes pièces, le timbre répété est une superposition complexe de plusieurs instruments (p.ex. *Rewind*, *Chinese Whispers*, *marchons marchons* ou *Climax*). La répétition du geste timbral ou bruité permet une écoute réduite, et de plus je propose des variations à chaque itération (nouvelles superpositions timbrales, focalisation sur certains éléments, etc.) visant à guider l'attention de l'auditeur vers de nouveaux éléments de la texture complexe et de l'objet sonore (voir plus en détail l'analyse des œuvres - chapitre 3).

« Wherever we are, what we hear is mostly noise. When we ignore it, it disturbs us. When we listen to it, we find it fascinating » (Cage, 1967, p.3)

Les bruits urbains ou naturels comprennent souvent des phénomènes répétitifs : des voitures qui passent, des coups de marteau sur un site de construction, des cris d'oiseaux, etc. Cette répétition n'est jamais régulière ni construite d'un seul événement, mais plutôt d'une superposition de plusieurs bruits. Mon utilisation de la répétition instable propose, d'un certain point de vue, une appréciation du phénomène naturel - des sons concrets complexes répétés - dans un cadre d'écoute active. Même si ma musique ne s'occupe pas de sons concrets tels quels, mais

1. voir plus sur Sciarrino dans les sections 1.1 et 2.3.

plutôt de sons bruités de source instrumentale, nous pouvons estimer que le phénomène existe au moins métaphoriquement, surtout dans les pièces qui l'accentuent - par exemple *Chinese Whispers* ou *Rewind*, où la respiration est « orchestrée » en plusieurs couches de complexité (voir les sections 3.2, 3.3 sur les pièces mentionnées).

2.1.1 Gestion et génération des hauteurs dans le bruit

Comme mentionné dans cette section, ma pensée sur la production du son est plutôt liée à l'objet sonore ; monde incluant bruitage, jeux de timbres, mais aussi harmonie et hauteur « normale ». Le pitch et l'harmonie ne sont pas les paramètres musicaux qui sont mis en avant dans ma musique, ni à l'écoute ni dans le processus compositionnel. Pourtant, certaines fréquences, même dans un monde bruité, peuvent être perçues comme une note ou une harmonie. Souvent, lorsqu'il s'agit d'un bruit produit par un instrument, il doit être noté d'une manière ou d'une autre. Par exemple, un son soufflé à la flûte, joué via une « mauvaise » technique doit quand même avoir un doigté et par conséquent une note sur la portée. L'exactitude de cette note n'a pas beaucoup d'importance, même si quelqu'un de très attentif sera capable de déchiffrer la note cachée derrière le souffle, car le bruit perçu est plutôt comme un effet de filtrage sur un bruit blanc, et pas une note exacte. Ainsi, dans la façon dont je perçois la relation entre bruits et hauteur, il y a beaucoup de gradations entre les deux ; un bruit blanc aura peu de fréquences, et une fréquence aura du bruit blanc lorsqu'il s'agit du son instrumental. Cette gradation me guide pour le choix des notes : l'analyse spectrale de son ou bruit est souvent le réservoir de notes que j'utilise dans la composition, même pour les notes peu perceptibles cachées par le bruit (voir chapitre 3).

La répétition joue aussi un rôle important dans l'utilisation des hauteurs : une note répétée plusieurs fois de manière obstinée perdra son rôle harmonique. Elle deviendra plutôt un timbre répété parmi plusieurs sons, car nous perdons l'orientation harmonique à l'écoute, à cause de la distance temporelle d'un changement de hauteur à l'autre et de l'entourage bruité de la note.

2.1.2 L'amplification : un microscope pour le timbre

Une grande partie des timbres que j'explore présentent une nuance très douce, car ma démarche se situe dans la lignée des expérimentations effectuées par des compositeurs tels que Lachenmann ou Sciarrino, sur les modes de jeu interprétés délicatement permettant d'obtenir une large gamme d'expressions qui ne serait pas accessible autrement. Un son « normal » (idiomatique) est créé, avec la plupart des instruments, dès qu'on passe un certain seuil dynamique. Par contre, si l'on est sous ce seuil, on trouve des bruits « parasites » qui sont un sujet d'exploration, comme le bruit blanc, les vibrations, la granulation, etc.

Sciarrino décrit son intérêt pour l'exploitation de dynamiques à la limite du perceptible comme « zone d'indiscernabilité entre le dernier moment de silence et l'instant de naissance d'un son » (Sciarrino, 2013, p.82, cité par Mello Filho and Penha, 2017, p.2).

Sur le plan de la perception, la *loi de Weber-Fechner*², loi fondamentale de la psychophysique, implique que « l'augmentation du stimulus pour produire l'augmentation perceptible minimale dans la sensation est proportionnelle au stimulus préexistant »³ (Sen, 1990, p.154). Autrement dit, plus le niveau de la sensation est faible, plus la différence de sensation perceptible est fine.

[À propos de la loi de Weber-Fechner] Par exemple, si je tiens un poids de 20 livres, je ne peux pas percevoir si une mouche se pose dessus [...] Si je tiens une plume, le poids d'une mouche peut faire une grande différence. (Feldenkrais and Beringer, 2010, p.37)⁴

De manière analogue, la réduction de l'amplitude sonore nous fournit un stimulus préexistant réduit, qui permet une plus grande sensibilisation aux nuances douces. Selon ma propre expérience, l'écoute de la musique atténuée devient attentive et les détails sont perçus plus clairement, ou pour le moins différemment.

2. Lors de ma formation à la méthode Feldenkrais, nous étions souvent référés à cette loi pour illustrer la nécessité de réduire le stimulus afin de trouver une meilleure sensibilité corporelle.

3. Traduction personnelle de l'origine : « The increase of stimulus to produce the minimum perceptible increase in sensation is proportional to the pre-existing stimulus »

4. Traduction de l'anglais, dans (Bardet, 2015, p.196)

De nombreuses complications techniques peuvent cependant apparaître lors de l'utilisation de timbres très doux dans la musique instrumentale, tels que le masquage en raison de bruits de fond ou d'une mauvaise acoustique. L'amplification peut résoudre certains de ces problèmes, et offrir en même temps un outil supplémentaire d'expression qui peut être comparé métaphoriquement à l'utilisation d'un microscope.

Dans la plupart de mes pièces pour ce doctorat, j'utilise l'amplification pour faire entendre des détails peu perceptibles autrement. De plus, l'amplification apporte une dimension expressive supplémentaire que j'explore différemment dans chaque pièce. Par exemple, dans *Blanc sur Blanc*, le quatuor à cordes est amplifié et sensé être perçu comme une « bande électroacoustique » accompagnant l'autre ensemble sur scène (voir la section 3.1 sur la pièce). Dans la pièce *Shift*, je suis allé encore plus loin avec cette recherche ; chaque instrument à percussion est amplifié avec une intensité différente : le premier utilise des microphones de contact sur une table, donc chaque petite touche est fortement magnifiée, le second utilise l'amplification normale sur une table, et le troisième n'utilise pas d'amplification sur les percussions acoustiques. (voir la section 3.5 sur la pièce).

Dans ces deux exemples, nous trouvons un jeu de perspectives, à la limite d'une illusion perceptive, de la localisation du son dans l'espace et de la distance artificielle ou réelle de la source sonore. Cette illusion, tout comme les timbres doux, peut être perçue plus facilement grâce au procédé de la répétition instable.

2.2 La forme des œuvres

2.2.1 Conceptualiser la forme

La conceptualisation de la forme est pour moi une étape importante du processus de composition. Dans la plupart des cas, je commence l'écriture par une visualisation de la forme en allant par la suite vers les détails musicaux.

On peut dire que la forme représente le fonctionnement de l'œuvre ; elle permet d'aller d'un point A vers un point B. L'élaboration de la structure de mes pièces change d'une fois à l'autre, mais certains éléments, importants selon moi, apparaissent de façon systématique. En général, l'utilisation de la répétition instable définit une grande partie de la forme de l'œuvre, mais son développement change d'une pièce à l'autre (voir l'analyse des projets, chapitre 3).

La pièce *Mantra* par Stockhausen (1970) constitue un bon exemple de la pensée structuraliste. Elle présente des similitudes, mais aussi des différences par rapport à ma propre démarche. Dans cette œuvre, le Mantra est une mélodie (série) de 12 notes qui se répètent et construisent toute la pièce durant plus d'une heure. Stockhausen exploite la métaphore du système solaire qui comprend divers ensembles internes liés et semblables. Chaque note de ce mantra est symbolisée et porte un caractère musical spécifique. Le symbole est magnifié pour désigner une section entière de l'œuvre, portant une propriété ressemblant à la note initiale.

Une approche similaire est à la base de l'école spectrale, comme l'illustre ce commentaire de Gérard Grisey sur sa musique :

Une caméra filmant une foule en mouvement isole par un effet de zoom un individu puis son visage ; le microscope relaie la caméra et nous fait découvrir les échanges et les mouvements de cellule de ce même visage (Grisey, 2008, p. 56).

Dans ma démarche, j'adopte certaines idées provenant de la pensée sérielle ou spectrale, sans me situer spécifiquement dans une école ou l'autre. J'utilise des approches semblables au regard de la forme, mais de façon beaucoup plus libre que ces deux compositeurs : je peux mettre un microscope sur un seul instant choisi que j'aimerais approfondir ou élargir, ou effacer certains éléments pour ne conserver que l'essentiel. Pour la plupart de mes pièces dans le cadre de cette recherche, j'utilise des schémas et combinaisons de provenance mathématique, pour pouvoir construire la forme de manière cohérente (semblable à la pensée sérielle), mais surtout pour m'exposer, dans le processus de création, aux idées et façons de développement que je ne pouvais pas trouver de manière intuitive. Les calculs que j'utilise donc ne définissent pas la

forme au complet, mais ils me donnent des possibilités qui guident ma pensée et mon processus créatif. Le résultat final est dérivé de mon instinct et de ces décisions musicales, mais tout le processus calculé peut les nourrir et les enrichir (voir chapitre 3 pour l'analyse des œuvres).

2.2.2 Évolution de la forme dans le temps

D'un point de vue perceptif, aucune forme n'est vraiment statique. Même si nous considérons une forme statique, un objet, comme une cuillère par exemple, bien que sa structure physique ne change pas au fil du temps, son existence dépend de la perception de l'objet dans un rapport au temps. En imaginant que c'est la première fois que nous voyons un objet comme une cuillère - une image de cet objet à partir d'un certain angle par exemple, nous ne saurons pas quelle est la forme de cet objet qui est en face de nous. C'est seulement après un examen plus long, et avec l'expérience de la vie que nous avons accumulée sur l'interprétation de structures, que nous comprenons quelle est la forme de cette cuillère. Par exemple, les nouveau-nés qui sont exposés à un nouvel objet ne sont pas conscients de sa forme jusqu'à ce qu'ils effectuent un examen détaillé de ce dernier (visuel, oral, etc.) (Feldenkrais, 1981). Pour une personne adulte, être exposée à un objet pour la première fois exige une période d'examen plus raccourcie grâce à une expérience plus importante de la vie.

Lorsque nous observons une œuvre d'art « statique », comme une peinture ou une sculpture, le même phénomène se produit : l'œuvre existe telle quelle à un moment donné dans le temps, mais l'examen de l'œuvre n'échappe pas à une dimension temporelle. Selon Ellis (1999), il y a une sorte de danse des yeux que l'artiste nous conduirait à effectuer, suivant des trajectoires variées : l'observation peut être large ou détaillée, effectuée de différents angles, à différentes distances ; elle peut en appeler à la mémoire et aux émotions. L'œil effectue donc en permanence des micro mouvements - « microsaccades », sans ces mouvements, la vue n'est pas fonctionnelle (Martinez-Conde et al., 2009, p.463).

Lorsque l'on parle de musique ou de danse, il est évident que la forme est construite dans

le temps. Le temps global de la pièce définit sa forme, et l'examen de celle-ci doit se faire dans la durée. Est-il possible d'apprendre de la perception visuelle des objets « statiques » et de l'appliquer à la perception des objets évoluant dans le temps ? Si nous prenons un geste musical, que nous l'examinons encore et encore à partir de plusieurs angles et plusieurs dimensions, ce geste ne devient-il pas plus clair ? Cette façon d'explorer un matériau peut-elle aider dans le processus d'unification de l'œuvre en une seule structure entière ?

Je pense qu'une telle approche peut être explorée par le compositeur. Notamment en présentant un objet et en le répétant sous différents angles et dimensions. Je développe la répétition instable en répétant la même idée, ou le même geste, et à chaque itération une nouvelle perspective du même motif est proposée. La nouvelle perceptive, auditive dans ce cas-là, est souvent une légère variante du motif exposé initialement.

L'œil se trouve devant la totalité de l'objet placé devant lui, tandis que l'oreille, dans l'œuvre musicale, est bien davantage guidée par le compositeur (qui contrôle le déploiement du matériau dans le temps). Donc, il est logique que, comme on fait danser l'œil, on peut faire danser l'oreille.

2.3 Gestes

L'utilisation du terme « geste » en musique prend de plus en plus d'importance depuis quelques années. Le geste est ainsi le sujet de beaucoup d'études dans le domaine musical et cognitif. Selon Godøy (2010), il n'y a pas de définition sans équivoque du geste musical, mais il implique les mouvements du corps et ses métaphores. Hatten (2004), considérant le geste musical comme une « mise en forme énergétique significative du son à travers le temps »⁵(p. 95) définit le geste par les deux caractéristiques principales suivantes (parmi d'autres) :

- A musical gesture is the product of a single or coordinated set of represented and/or inferred (human) movements.

5. Traduit de l'anglais à partir de : « significant energetic shaping of sound through time »

- A musical gesture bridges the discreteness of isolated acoustical events by providing coherent and nuanced shaping, shading, and/or consistency across possible highly variable parameters. (p. 233)

Ma manière d'interpréter ceci et d'utiliser le geste dans ma musique : le geste est une cellule d'expression, entre un motif et une phrase (celle-ci pouvant inclure plusieurs motifs), ayant un lien avec le mouvement et l'incarnation de l'expression. Dans un monde sonore bruité, où les hauteurs sont peu présentes, le geste est l'élément qui remplace le motif ou les phrases musicales par son importante présence et son développement. En effet, je pense rarement en termes de motifs ou de phrasés, mais plutôt en termes de gestuelle de l'expression musicale. Due fait que j'utilise des modes de jeu, des bruits, et que ma musique s'occupe peu de l'organisation des hauteurs (voir section 2.1), le geste musical est en quelque sorte une façon de décrire l'ensemble des éléments qui construisent ma musique et mon processus de création. Pour mettre à exécution un mode de jeu, le compositeur a souvent besoin d'expliquer la chorégraphie du geste sur l'instrument pour l'effectuer, et de cette manière, penser le processus de création.

Chez Salvatore Sciarrino, nous décelons une utilisation du geste musical à tous les niveaux, du processus de création, où il produit des diagrammes qui sont des figures mélodiques (Vinay, 2008), à la performance, qui exploite « des techniques nouvelles, que la tradition figée empêchait de saisir » (Sciarrino, 2013, p.147, cité par Mello Filho and Penha, 2017, p.1). Vinay (2008), définit le geste musical chez Sciarrino comme une figure sonore :

L'élément fondamental de la création musicale sciarrinienne n'est pas le motif, le thème, la structure ou l'agrégat sonore, mais la figure sonore : à savoir, un personnage sonore doué d'un caractère musical et expressif spécifique...(p.15)

Leroux (2011) explique la notion d'écoute active, à travers l'utilisation de gestes. L'auditeur, par la nécessité consciente ou inconsciente de mimer le geste sonore, s'engage de façon active dans l'écoute :

Écouter une musique, c'est rejouer les gestes que celle-ci suscite extérieurement (battre du pied, danser...) ou intérieurement... L'auditeur d'une musique s'approprie les gestes qu'elle met en œuvre, il en fait la conquête par lui-même. En ce sens il est actif. (p.38)

La perception de la musique s'incarne donc dans le corps : au geste musical s'ajoutent des couches perceptives visuelles ou corporelles qui sont liées au mouvement. Ces couches supplémentaires peuvent causer un défi, ou intérêt que la répétition peut contribuer à rendre plus perceptif. Par les variations gestuelles, le compositeur peut contrôler les paramètres musicaux (rythme, hauteur, timbre), mais aussi des paramètres visuels et corporels liés au mouvement et à la chorégraphie.

Prenons *Music for 18 Musicians* par Steve Reich comme un exemple de la musique répétitive américaine. Cette pièce, très virtuose, répète une cellule rythmique/harmonique en mouvement perpétuel avec un développement extrêmement lent pendant plus d'une heure. Le fait que la musique se répète en mouvement perpétué donne la sensation que l'auditeur perd sa compréhension du geste des musiciens, car tout se mêle dans le flux répétitif. Reich écrit à propos de cet effet de flux perceptif dans les notes de programme sur la pièce : « This combination of one breath after another [of the voice and winds] gradually washing up like waves against the constant rhythm of the pianos and mallet instruments » (Reich, 1978). L'auditeur peut choisir d'être concentré aussi sur la gestualité des musiciens, et surtout laisser sa perception se balader d'un geste instrumental à l'autre.

Ma musique comporte des gestes qui sont perceptibles sur une durée - ils ont un début et une fin, un peu comme la respiration. J'essaie de faire en sorte que l'auditeur puisse comparer les gestes par la visualisation et l'incarnation du mouvement, ce qui apporte possiblement des couches supplémentaires d'intérêt et aide à rendre la répétition moins régulière et l'écoute plus active.

Dans plusieurs de mes pièces, notamment *Chinese Whispers*, ainsi que dans *Rewind ou Shift*, j'ai commencé à écrire le geste répétitif du début de la pièce (le mouvement, métaphore de la respiration) avant d'en connaître les détails musicaux (notes, rythme, timbre, etc.). Ceci m'a permis de conceptualiser plus globalement la forme, en allant petit à petit vers d'autres paramètres musicaux ainsi que vers des détails. Ce processus de création est en phase avec la

pensée de Sciarrino : « le geste et l'imagination musicale viennent d'abord, puis le son dans toute son organicité » (Sciarrino, 2013, p.147, cité par Mello Filho and Penha, 2017, p.1). Les paramètres musicaux peuvent varier de manière flexible d'une répétition à l'autre grâce à la pensée par gestes musicaux.

2.4 La grammaire générative comme technique de répétition

Le rôle d'un compositeur est de prendre des décisions, à partir de choix généraux comme l'idée principale et le concept de la pièce, jusqu'aux plus petits détails (rythme, articulation, etc.). Dans la musique tonale, une partie importante de ces décisions sont déjà prises, ou sont restreintes grâce aux conventions de la tradition. Au XX^e siècle, lorsque les limites et les restrictions de la musique tonale ont disparu, les compositeurs ont établi de nouvelles règles pour contrôler leur musique et avoir une cohérence dans le résultat - des nouvelles conventions.

Les *Lindenmayer Systems* ou *L-Systems* sont issus de théories en botanique, visant à comprendre le développement des plantes, qui sont basés sur les idées de grammaire générative de Chomsky. Les *L-Systems* correspondent à une réécriture permettant de définir des objets complexes par l'application des règles remplaçant successivement un objet initial simple en itération (Prusinkiewicz et al., 1990, p. 1).

La figure 2.1 illustre un exemple de *L-Systems* tiré du livre de Astrid Lindenmayer :

Prenons une chaîne de caractères constituée de deux lettres a et b . Chaque lettre est associée à une règle de réécriture. La règle $a \Rightarrow ab$ signifie que la lettre a doit être remplacée par la chaîne ab , et la règle $b \Rightarrow a$ dit que b doit être remplacé par a . Le processus de réécriture commence à partir de b , qui donne le résultat a , la deuxième étape est remplacée par un couple ab qui est dérivé de la règle $a \Rightarrow ab$. Le mot ab consiste en deux lettres, qui sont toutes les deux remplacées simultanément dans l'étape de calcul suivante. Ainsi, a est remplacé par ab , b est remplacé par a , et les résultats de l' aba sont donnés. De la même manière, la chaîne aba se change en $abaab$ qui à son tour donne $abaababa$, puis $abaababaabaab$, et ainsi de suite. (Prusinkiewicz et al., 1990, pp. 4-5)⁶.

Pour mieux comprendre cette idée, nous pouvons expliquer la prise de décision d'une construc-

6. Traduction personnelle

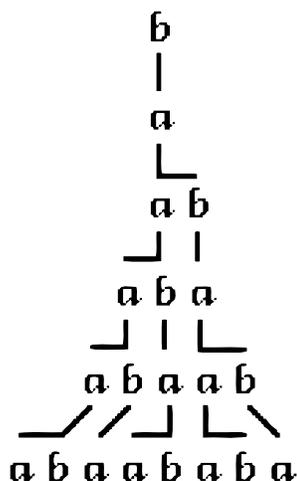


Figure 2.1 – Exemple de dérivation de DOL (Deterministic 0-context System - cas spécifique de L-Systems).

tion de processus harmonique, comme Lerdahl et Jackendoff l'ont établi dans leur théorie générative de la musique tonale (Lerdahl and Jackendoff, 1985).

La figure 2.2 montre l'idée présentée par Lyndenmayer, cette fois-ci dans un cadre harmonique -

Les règles d'écriture générative :

$$I \Rightarrow I-V-I$$

$$V \Rightarrow V-I$$

Nous appliquons les variantes suivantes de ces deux règles :

$$Ix = I/III/IV \text{ ou } VI$$

$$Vx = III/V \text{ ou } VII$$

Avec un processus de choix aléatoire de variantes, nous obtenons une progression harmonique plus ou moins légitime⁷

7. J'ai créé cet exemple, car je n'ai pas trouvé d'exemple clair et simplifié comme celui-ci parmi les exemples de Lerdahl. Il est possible que cet exemple comporte des erreurs de syntaxe ou de compréhension vu la théorie

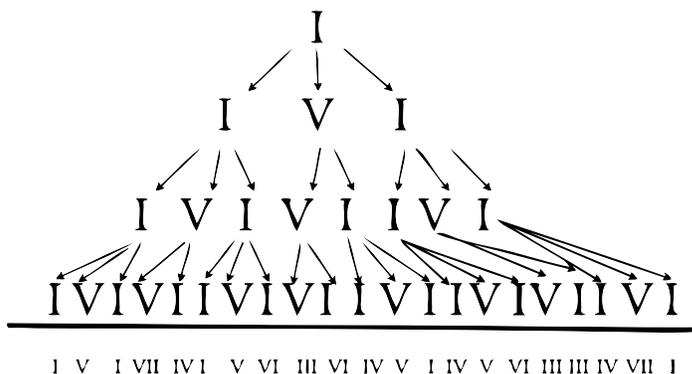


Figure 2.2 – Exemple de dérivation dans un cadre harmonique avec des variantes.

Holtzman (1981) a travaillé autour des processus génératifs pour la création de la musique sérielle : «Ultimately, a composer must choose which generated utterances to use, how to interpret the data generated by the machine, and so on. The composer may be seen as a selector» (p.63)

Les modèles discutés dans cette section ont été une source d’inspiration pour plusieurs projets durant cette recherche, comme la création à partir d’un nombre réduit de règles et leur itération dans des pièces entières ou des sections spécifiques, en particulier dans l’*Étude pour disklavier* et électronique et dans *Rewind*, et de manière plus libre dans d’autres projets.

CHAPITRE 3

LES ŒUVRES

Dans le cadre de cette recherche, j’ai composé six œuvres, et une étude qui sont toutes liées aux concepts mentionnés dans les chapitres précédents. Ces pièces ont été écrites au fil des années à partir du commencement de ce doctorat en 2011, la dernière ayant été jouée en création en mars 2016. Le concept de la répétition instable, qui s’est initié avec la pièce *Blanc sur Blanc*, est passé par plusieurs gradations durant les cinq années de la recherche. L’évolution de cette recherche n’est pas linéaire, mais couvre plusieurs aspects qui m’ont semblé intéressants à explorer. Chaque pièce se concentre sur une ou plusieurs théories discutées dans les chapitres précédents.

Le tableau 3.1 illustre les stratégies utilisées pour chaque pièce.¹

Pièce	bruit	mode jeu	texture	gestes	CAO	L-sys.	Amplification	Mixte
Blanc	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Rewind	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Chinese	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Shift	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Étude			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Backward	✓			✓	✓		✓	✓
Marchons	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Climax	✓	✓	✓	✓	✓			

Tableau 3.1 – L’utilisation des différentes stratégies - (1) utilisation du bruit, (2) implication de modes de jeu, (3) utilisation de textures complexes, (4) utilisation de gestes, (5) utilisation du CAO dans le processus de création, (6) utilisation de L-Systems dans le processus de création, (7) une pièce mixte - dans les divers pièces - (1) Blanc sur Blanc, (2) Rewind, (3) Chinese Whispers, (4) Shift, (5) Étude pour disklavier, (6) Backward inductions, (7) marchons, marchons, (8) Climax ou éléments.

J’analyserai toutes les pièces, mais pas avec la même profondeur : pour certaines pièces, je présenterai les lignes globales, le lien avec le sujet de recherche, ou la nouveauté spécifique

1. La provenance de la hauteur est peu décrite (en comparaison avec l’analyse classique qui se concentre sur cet aspect), car, comme mentionné dans la section 2.1.1, la hauteur se trouve dans un plan secondaire dans le processus de création ainsi que dans la perception de mes pièces. Je parlerai brièvement de la provenance de la hauteur, surtout dans les œuvres où ce paramètre est plus pertinent.

à l'œuvre. Certaines sont analysées au complet, notamment la dernière, *Climax ou Éléments* (section 3.8), qui, en plus d'être la plus récente, comporte l'effectif le plus important, et résume plusieurs stratégies explorées dans les pièces qui la précèdent.

3.1 *Blanc sur Blanc*

Pour deux ensembles : Trio (flûte, clarinette et piano) et quatuor à cordes amplifié (2011, 13'30" Ca)

Création le 13 novembre 2011 par l'Ensemble Meitar et le Quatuor à cordes Ardeo, dirigé par Renaud Déjardin.

Festival Zeitkunst, Radialsystem V, à Berlin.

Enregistrement au centre Pompidou avec les même ensembles le 26 novembre 2011.²

Commande par Festival Zeitkunst et l'ensemble Meitar.



Figure 3.1 – Photo de la création au Festival Zeitkunst, Radialsystem V, à Berlin

Blanc sur Blanc est la première pièce que j'ai composée dans le cadre de ce doctorat, et c'est ainsi l'œuvre qui a initié l'idée de la répétition instable par l'utilisation d'une boucle non régulière. Cette pièce a également intégré le concept de l'utilisation de l'amplification comme outil de composition et la musique mixte (voir la section 2.1.2).

². Entre les sections C et D se trouve dans l'enregistrement une section qui a été enlevée dans la partition, ainsi que de légères modifications dans la partition révisée.

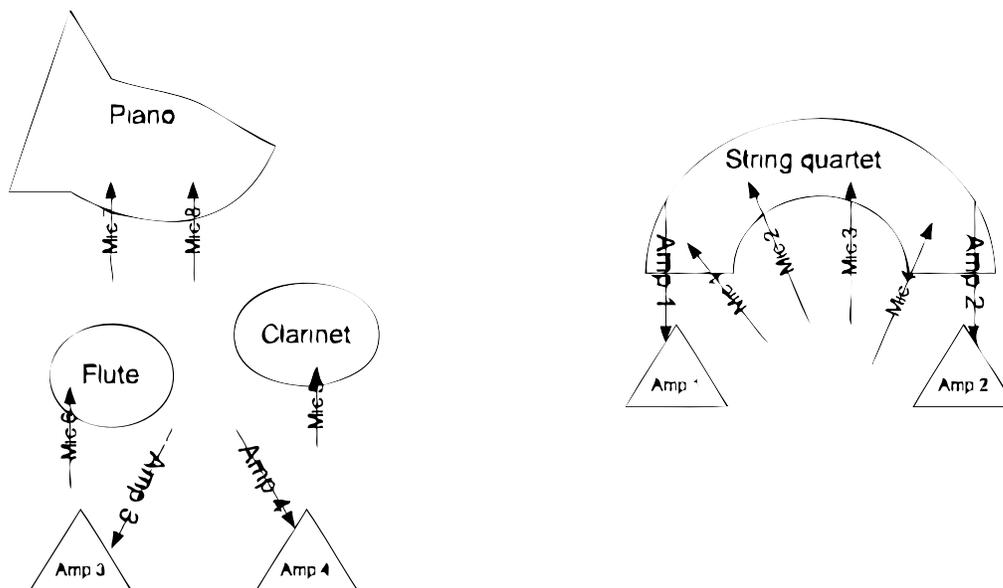


Figure 3.2 – Blanc sur Blanc - disposition sur scène.

La boucle dans cette pièce représente un processus perpétuel, où les éléments se rassemblent et s'accumulent sur l'ensemble de la forme. La principale source d'inspiration de ce modèle de boucle repose sur la structure isorythmique (color et talea) du Moyen-Âge (Bent, 2016), ou plutôt dans l'utilisation ultérieure de celle-ci par Messiaen dans *Liturgie de Cristal* du *Quatuor Pour La Fin du Temps* (1941) par exemple, où la répétition des modèles de différentes longueurs crée de nouvelles combinaisons à chaque boucle.

Les deux ensembles (le trio - fl. cl., pno. et le quatuor à cordes), possèdent des rôles musicaux différents, sont physiquement espacés sur scène (voir figures 3.1 et 3.2) ; dans le premier mouvement, le trio est le moteur du matériau principal construisant la boucle. Les cordes ont une fonction semblable à celle d'une bande électroacoustique dans une pièce mixte. Elles sont amplifiées et jouent surtout des résonances du matériau du trio. Ces résonances sont soit des notes tenues de partiels imaginaires, soit des imitations simultanées ou légèrement décalées

du matériau du trio. Les rôles des ensembles sont assez librement échangés pendant le second mouvement.

3.1.1 Premier mouvement

Le premier mouvement est divisé en plusieurs sections (voir tableau 3.2). La partie G (mm. 106-131), qui termine le mouvement, expose la majorité des motifs utilisés dans les sections précédentes. Chaque instrument répète une phrase qui s'est mise en boucle non régulière par le changement d'ordre des motifs, et de leurs durées. L'agencement de tous les instruments créant de nouvelles combinaisons verticales à chaque répétition de la boucle.

A (mm. 1-28)	premier morceau de la boucle.
B (mm. 29-50)	deuxième morceau de la boucle.
C (mm. 51-62)	conversation piano et clarinette, troisième but de la boucle.
D-F (mm. 63-105)	nouvelle boucle, notamment avec les cordes.
G (mm. 106-131)	la boucle complète, matériau principal.

Tableau 3.2 – Blanc sur Blanc - la grande forme du premier mouvement.

L'idée principale du mouvement est illustrée dans la figure 3.3, où au premier plan, les boucles sont exposées par instrument et par section, puis ils se rejoignent en créant une boucle plus complexe, jusqu'à la dernière qui mêle toutes les boucles ensemble, donnant un résultat plus riche.

La figure 3.4 montre les premières mesures de la section G au piano. Dans cet exemple, chaque mesure représente un motif (z1, z3, puis z2). La boucle inclut d'autres motifs (voir partition) qui ne se répètent pas dans le même ordre d'une fois à l'autre et chaque apparition du motif porte une longueur différente par la suite.

Les sections qui précèdent se focalisent sur un ou deux motifs de la boucle finale, qui sont également mis en boucle plus courte. L'exemple 3.5 montre les premières mesures de la pièce au piano où uniquement le motif z1 s'est mis en boucle.

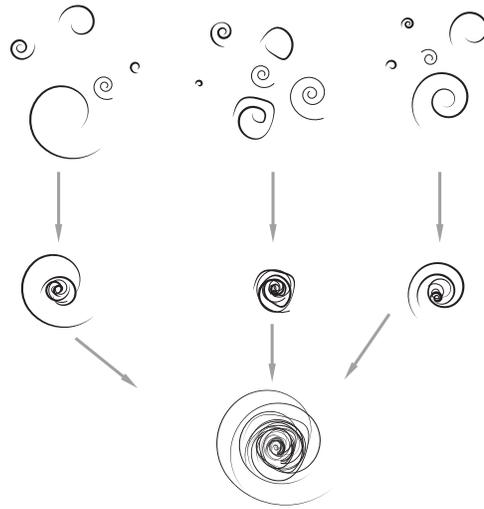


Figure 3.3 – Blanc sur Blanc - illustration de l'idée de la boucle cumulative.

Figure 3.4 – Blanc sur Blanc - partie de la boucle au piano en section G.

Figure 3.5 – Blanc sur Blanc - première boucle au piano.

Je n'ai pas été strictement rigoureux avec l'ordre de la boucle ni avec les types de variations appliquées, j'ai plutôt utilisé des variations libres. Les figures 3.6 et 3.7 montrent le trio dans

Figure 3.6 – Blanc sur Blanc - mm. 106-108 au trio.

Figure 3.7 – Blanc sur Blanc - mm. 112-113 au trio.

la section G, où chaque instrument joue des morceaux de motifs de longueurs différentes. Le mouvement se termine par l'introduction de silences à la place des motifs et, petit à petit, la disparition de la musique.

Le tableau 3.3 donne l'explication des symboles utilisés dans l'analyse. Les tableaux 3.4 à 3.10 montrent la structure du premier mouvement par numéro de mesure et le motif utilisé par instrument.

fl. cl. pno.	
x1, x2, x3 etc.	motifs de la flûte
y1, y2, y3 etc.	motifs de la clarinette
z1, z2, z3 etc.	motifs du piano
quatuor à cordes	
r	pour une résonance qui ne peut pas être liée à un des motifs spécifiques du trio
w1, w2 etc.	motifs du quatuor à cordes
<hr/>	
T	tacet
x 1...	symbole avec trois points : indique que ce motif est en boucle
(x1)	symbole entre parenthèses : indique que ce motif est momentané

Tableau 3.3 – Blanc sur Blanc - symboles utilisés pour l'analyse de la structure du mouvement.

m.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	A																	
fl	x1...																	
cl	y1...																	
pn	z1...																	
Vln1	z1...*	(y1)					(r1)		(r1)				(r1)	(y2	)	(r1)		(r1)
Vln2	z1...*		(x1)											(y2	)	(r1)		
Vla	z1...*		(x1)		(y1)									(y2)			
Vnc	z1...*						(y1)		(y1)					(y2)			

Tableau 3.4 – Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (1).

m.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
											B									
fl																				
cl											y2...									
pn											z2...			(z3)			z2...			
Vln1											(r1)		(x1)		z1...* (r1)			z1 (y2)		
Vln2											(x1)		(r2)		(x1)		(y1)		z1 (y2)	
Vla											(y1)		(x1)		w1...		(y1)		(x1) (y1) (y2)	
Vnc											(x1)		w1...		T		(z1)		(x1) (y2)	

Tableau 3.5 – Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (2).

m.	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56		
														C							
fl	(x2)	(x2) x1...			x3...			(x1) x3...		(x2)		)T							
cl														(y1) y2...							
pn														(z3) z1...		(z3) z2...		(z3) z1...		(z3) z4...	
Vln1	)	z1...*			(y2)			(w1) (y2) (w1)												
Vln2	)	z1...*			(y2)			(y2)												
Vla	)	z1...*			w2...															
Vnc	)	z1...*			(w1)			w2...												

Tableau 3.6 – Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (3).

m.	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75				
							D								E								
fl							x3...		(x4) T										x5...				
cl							y3...		(y1) T										y3...				
pn							z1...		T										z5...				
Vln1	(y2)	(w1)	(x1)			w2...										T w2...							
Vln2	(y2)	(w1)	(x1)			w2...										T w2...							
Vla							(w1)												T w2...				
Vnc							(w1)												T w2...				

Tableau 3.7 – Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (4).

m.	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	
							F													
fl							T													
cl							T													
pn							T													
Vln1	(w3)						w3...													
Vln2	(w3)						w3...													
Vla	(w3)						w3...													
Vnc	(w3)						w3...													

Tableau 3.8 – Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (5).

m.	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113			
												G										
fl							x5...					T	x1...	(x2)	x3	x5	x1...					x1
cl							y3...					T	y2...					y1...				
pn							z5...					T	z1	z3	z2	z3			z1	z2	z2/z3	
Vln1							x1*...					(w3)	T	(y2)			x3	x1			r1	
Vln2							x1*...					(w3)	T	(y2)(y2)			x1					
Vla							z1*...					(w3)	T	z1*...)(y2)			y1	w2				
Vnc							z1*...					(w3)	T	z1*...			z1	w2				

Tableau 3.9 – Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (6).

m.	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131							
fl	x2	x4	x1	x5/x1	x5	x1	x1/x4	x1	x5	x1	x4/x1	x4	x1	x5	x4...										
cl	y3...			y1...																					
pn	z3	z1/z3...	z2/z3..		z1	z1/z3	z2	z2/z3	z1	z3/z2	z2/z3	z1	z3	z3/z1	z3/z1	z1/z3	z1...								
Vln1	y2	w2			r1...																				
Vln2	y2	w2			r1...																				
Vla	y2	z1...*			z1			(y2)																	
Vnc	z1...*			(y2)			(z2)			(z2)															

Tableau 3.10 – Blanc sur Blanc 1er mouvement - structure (7).

3.1.2 Second mouvement - « Épilogue »

Le second mouvement joue avec les résidus du premier : les résonances dans le premier mouvement - des notes tenues ainsi que des trilles - qui étaient jouées principalement par les cordes. Un trille du piano au registre central, est considérablement étiré par les moyens électroniques³ : 10 fois plus lent, 50 fois plus lent et 100 fois plus lent. Le résultat de cette opération forme la base sonore de ce mouvement. J'en ai fait une analyse spectrale grâce aux logiciels *Audiosculpt* et *OpenMusic*, même si finalement je n'ai que peu utilisé ces analyses pour la composition. Celles-ci m'ont indiqué les partiels existants dans les fichiers sons traités, et j'ai emprunté quelques idées que j'ai trouvé intéressantes à l'écoute. J'ai écrit une mélodie imaginaire très lente et basée sur les artifices de ce trille dilaté. Par la suite, j'ai trouvé des harmonies, timbres et orchestrations, pouvant accompagner la mélodie. J'ai utilisé des sons soufflés et bruités pour imiter les artifices électroniques.

Cette utilisation microscopique sur un élément, le trille, tirée du matériau du premier mouvement, est semblable à la notion que Grisey définit comme les trois temps d'écoute : le temps des baleines, le temps des hommes et le temps des oiseaux, notion que j'utilise dans d'autres pièces (voir *Chinese Whispers* 3.3, ou *Climax* 3.8) :

Pensez aux baleines, aux hommes et aux oiseaux. Si l'on écoute les chants des baleines, ils sont tellement étalés que ce qui paraît être un gigantesque gémissement étiré et sans fin nest peut-être pour elles qu'une consonne. C'est-à-dire qu'il est impossible avec notre constante de temps de percevoir leurs discours. Parallèlement, à l'audition d'un chant d'oiseaux, on a l'impression qu'il est très aigu et agité. Car il a une constante de temps beaucoup plus courte que la notre. Difficile pour nous de percevoir ses subtiles variations de timbre, alors que lui nous perçoit, peut-être, comme nous percevons les baleines. (Baillet, 2000, p. 25)

3. Avec *Audiosculpt* - un logiciel pour la visualisation en spectrogramme pour l'analyse, et la transformation des sons.

3.2 *Rewind*

Pour 15 instruments (2012/2014, 11'30" Ca)

Première version écrite pour une lecture du Nouvel Ensemble Moderne, dirigé par Lorraine Vaillancourt à la Salle Claude Champagne.

Version finale créée les 5 et 6 avril 2014 par The Israel Contemporary Players, dirigé par Zolt Nagy au musée de Tel-Aviv et au Jerusalem Music Centre.

Pièce gagnante du Prix ACUM 2012 pour une composition présentée anonymement.

La pièce *Rewind* est un exemple où l'idée de la répétition instable est très claire et assumée. L'œuvre garde le même geste musical répété du début de la pièce à sa fin ; dans les autres pièces, nous pouvons trouver des sections différentes qui rendent la forme plus variée au niveau thématique. Le grand nombre d'instruments m'a permis de créer des gestes qui sont un mélange d'événements multiples donnant des textures complexes. Le fait que le geste est toujours similaire donne à l'auditeur la possibilité d'assumer la complexité orchestrale, ainsi que de comparer les légères variations. De la même manière qu'une couleur exposée plusieurs fois, mais entourée de couleurs différentes aura un timbre différent dans la perception, la durée de la pièce et son développement modifieront musicalement le geste initial répété.

La construction de l'œuvre est autour de deux gestes - *inspiration et expiration* (voir figure 3.8 montrant ces deux gestes dans les trois premières mesures de la pièce). La métaphore de la respiration est exposée de manière cyclique par des pulsations. Celles-ci sont présentées à chaque répétition du geste, et créent un rythme lent mais perceptible. À l'échelle microscopique, elles se trouvent à l'intérieur du geste, et comportent un rythme pulsé et mécanique, qui se caractérise par l'effet cyclique de la respiration. Le monde sonore des gestes est bruité et construit par des modes de jeu qui imitent la respiration et ses composants imaginaires (une granulation et un regard microscopique sur la respiration).

J'ai défini plusieurs types de variations possibles de ces deux gestes : compression et dilatation temporelle, concentration sur certains éléments du geste, élimination de plusieurs éléments du geste, accentuation de l'un des éléments du geste, répétition stagnante d'une partie du geste, inversion du geste, et mélange de plusieurs éléments. J'ai défini chaque type de variation avec un chiffre, et j'ai utilisé les procédures *L-Systems* décrites dans le deuxième chapitre ainsi que dans l'*étude pour disklavier*⁴. C'est avec *Rewind* que j'ai initié l'idée d'utiliser les *L-Systems*, mais ici, uniquement avec une symbolisation (chiffres) d'une variation spécifique du geste, et non avec l'usage plus avancé d'*OpenMusic*, qui est utilisé dans l'*étude pour disklavier*.

Le tableau 3.11 présente les gestes et ses variations représentés par un chiffre : l'inspiration (Geste 1) ainsi que l'expiration (Geste 2). Certains types de variations ont plusieurs options, par exemple - « pause || aucun geste » ou « moins d'éléments + modification d'un des éléments ». L'utilisation du « + » indique que plus qu'une contrainte doit être utilisée et « || » indique que soit l'un soit l'autre doit être utilisé.

Ces types de variations ont été placés dans un ordre (a) : $0 = (0, 0, 1)$, $1 = (1, 2)$, $2 = (1, 3, 2)$ ⁵ et ainsi de suite. Cet ordre de règles génère lui-même, en utilisant un processus de type *L-Systems* (b) : $((001)(001)(12))((12)(132))((12))$ et ainsi de suite comme le processus décrit avec l'*étude pour disklavier*. J'ai vérifié et comparé les résultats (b) de certains ordres (a), et après avoir essayé différents types de règles (a), j'en ai trouvé un qui correspond à la structure de la pièce que je visais. L'idée de symboliser un geste entier et complexe dans un symbole (chiffre dans ce cas là) permet d'avoir un regard plus global et de tester aisément plusieurs modes d'organisation du matériau. Grâce à la génération du matériau par les *L-Systems*, j'ai réussi à comprendre comment l'organisation d'ordre (a) influence le résultat (b) et je suis arrivé à un certain contrôle de ce système compositionnel. L'ordre (a) que j'ai choisi pour l'écriture de la pièce était : $0=(001)$, $1=(12)$, $2=(132)$, $3=(8)$, $4=(43)$, $5=(35)$, $6=(54)$, $7=(6)$,

4. voir les sections 2.4 et 3.4

5. Les chiffres dans les parenthèses correspondent au type de la variation proposé dans le tableau 3.11. Les chiffres sans parenthèses sont des chiffres qui regroupent les éléments en parenthèse

Symbole	Geste 1 - Inspiration	Geste 2 - Expiration
0	le geste d'origine || compressé || dilaté (dans le temps)	le geste d'origine
1	comme 0 + plus grande compression || dilatation	variation compressée (dans le temps)
2	comme 1 + moins d'éléments + modification d'un des éléments	variation dilatée (dans le temps)
3	comme 2 + nombreux éléments qui disparaissent (juste un indice du geste)	accentuation de l'un des éléments du geste
4	pause || aucun geste	comme 3 + isolement de l'un des éléments
5	comme 3 + modification plus pertinente	répétition d'une partie du geste comme élément stagnant
6	aucun geste	comme 4 + un « regard microscopique » sur l'un des éléments
7	geste inversé ou une partie de celui-ci	geste inversé ou une partie de celui-ci
8	pause || aucun geste	pause
9	comme 7 + un mélange de gestes 1 et 2 + fin	comme 7 + un mélange de gestes 1 et 2 + fin

Tableau 3.11 – Rewind - variations de gestes

$8 = (8)$, $9 = (7\ 6)$.

Le résultat (b) par les processus *L-systems* qui a défini la structure de la pièce est : (((0 0 1) (0 0 1) (1 2)) ((1 2) (1 3 2)) ((1 2) (8) (1 3 2)) ((8)) ((4 3) (8)) ((8) (3 5)) ((3 5) (4 3)) ((5 4)) ((8)) ((6) (5 4)) ((6) (8)) ((7 6)) ((7 8)) ((9))). Si nous regardons le tableau 3.11 et le comparons avec cette liste, nous avons la structure générale de la pièce : 0 (mm. 1-3) Le geste d'origine (inspiration respiration), 0 (mm. 4-5) Le geste d'origine (inspiration respiration), 1 (mm.6-9) Le geste d'origine (inspiration dilatée)/respiration compressée, et ainsi de suite.

Geste 1 -
inspiration
Geste 2 -
expiration

$\text{♩} = 70$

The score is divided into two sections: **Geste 1 - inspiration** and **Geste 2 - expiration**. The tempo is marked as $\text{♩} = 70$. The time signature changes from 5/4 to 3/4 and back to 5/4. The score concludes with a 4/4 time signature.

Alto Flute: (air sound) *pp*; (Harmonies over blow) *mf*; (pizz.) *p*; *pp*

Oboe: (respect the dynamics even if the sound is damaged) *pppp*; *ppp*

Clarinet in Bb: (pp) *pppp*; (slap tongue) *pp*; *ppppp*

Bassoon: (slap tongue) *ppp*; *pp*

Horn in F: (air sound) *ppp*; *mf*; (tap the mouthpiece) *pppp*

Trumpet in C: Harmon MUTE; H.V.; (slap tongue) *p*

Trombone: Straight MUTE; (slap tongue) *pppp*; (tap the mouthpiece) *p*

Cymbals: smash into a ball; unfold the paper

Papers: *p*

Wood Block: *ppp*

Snare Drum: (hit with palm) *pppp*

Bass Drum: *pppp*

Piano: *mp*; (Gliss with nail or plectrum on a low chord) *ppp*

Violin I: *pppp*; non vib.

Violin II: (air sound effect) *pp*; *pppp*; *pp*

Viola: Bat. *pppp*; *ppp*

Violoncello: S.P.; c.l. Bat.; jété; S.T. *p*; *mp*

Contrabass: S.P. molto flaut; *pppp*

Figure 3.8 – Rewind - 3 premières mesures (l'inspiration et l'expiration).

3.3 *Chinese Whispers*

Pour flûte, clarinette, violon, violoncelle, et piano préparé (2013, 11' Ca).

Création le 13 avril 2013 par l'ensemble Meitar, dirigé par Guy Feder.

Festival MATA à New York, La Roulette, Brooklyn, NY. Commande du Festival MATA et l'ensemble Meitar avec le soutien de l'ambassade d'Israël à NY.

Enregistrement par l'ensemble Meitar au studio HaOgen, Kibbutz HaOgen



Chinese Whispers (ou comme nommé en Français - Téléphone Arabe) est une référence à ce jeu mondialement connu. Cette pièce est inspirée par l'idée contenue dans le titre ; l'usage des répétitions pour défigurer peu à peu un message.

J'ai composé cette pièce après *Rewind* (3.2), dont j'ai repris plusieurs éléments sur les plans thématiques et gestuels. Comme dans *Rewind*, je voulais travailler davantage la métaphore de la respiration : l'inspiration et l'expiration (voir figure 3.9). À la différence de *Rewind*, l'œuvre est ici divisée en plusieurs sections ayant la fonction de « zoom in » ou « zoom out » du geste initial, ou plus métaphoriquement inspiration (dilatation) ou expiration (compression) du geste (voir tableau 3.12 pour un sommaire).

A - (mm. 1 - 92)	exposition des gestes 1 et 2 (inspiration- expiration) et de leurs répétitions instables
B - (mm. 93-131)	concentration et compression temporelle de l'élé- ment rythmique du geste 2
C - (mm. 131-167)	concentration extrême et dilatation temporelle du glissando (geste 1)
D - (mm. 167-196)	« regard macroscopique » des gestes - la plupart des éléments ont disparu et nous restons seule- ment avec l'effet de la respiration

Tableau 3.12 – *Chinese Whispers* - description de la forme.

$\text{♩} = 70$

Alto Flute
3rd Ae.
f

Clarinet B \flat
H.Ae. ----- Ae.
ppp ----- *pp* ----- *n*

Violin
Con sord.
pppp
molto flaut.
non vib.

Cello
Con sord.
molto flaut. fino a m.50
ppp ----- *pppp*

Prepared Piano
inside
Glissando with a plectrum
(or equivalent) on the tuning metals
plectrum *f*
slider
far
close
inside
Gliss a guitar slider on the strings
away toward the inside of the piano
on several chords at once
in approx C3-C4 range. The position
can vary from time to time.

Figure 3.9 – *Chinese Whispers* - geste 1, première mesure - « inspiration »

very dry attack, like a very fast and light pizz. (t k)

Ae. pizz. Ae.

mf pp mf^p

slap mp

c.l. Bat SP ST ord. PPP PPPP

ord. PPPP PPP

ord. PPP ord. PPPP

PP PP

Figure 3.10 – *Chinese Whispers* - geste 2, mm. 2-3 « expiration ».

La section A (mm. 1-92) est la partie la plus importante de la pièce (environ 6 minutes) et expose le matériau principal de l'œuvre : deux gestes - inspiration (figure 3.9) continuée ensuite par l'expiration (figure 3.10).

Comme dans *Rewind*, ces deux gestes se répètent à de multiples reprises avec des variations légères, et parfois surprenantes, pendant la première section. La différence est que mes outils tels que : compression et dilatation dans le temps, inversion, modification des éléments, obstination sur des éléments du geste, épuration des éléments, etc., sont assemblés de manière intuitive.

Dans la section B (mm, 93-131), un rythme en mouvement perpétuel crée un ostinato, mené par la flûte, circulant d'un instrument à l'autre (voir les 3 premières mesures de B, figure 3.11). Ce matériau est pris du deuxième geste (expiration, figure 3.10), et se focalise sur l'élément obstiné de la note répétée.

Figure 3.11 – *Chinese Whispers* - exemple de la section B - compression de l'expiration, ostinato rythmique.

La section *C* (mm. 131-167, figure 3.12) représente de nouveau l'inspiration, très dilatée dans le temps. Les glissandos, qui sont des motifs principaux du geste de l'inspiration, deviennent extrêmement lents et étirés, menés par les cordes. Les autres instruments les accompagnent en unisson et avec des notes que j'ai orchestré par l'analyse des sons différentiels⁶. Je les ai trouvés à l'aide de *OpenMusic* en inscrivant les notes de cordes.

La section *D* (mm. 167-196, figure 3.13) garde uniquement l'effet de la respiration (inspiration-expiration), et montre l'essentiel du geste initial - comme un regard macroscopique enlevant la majorité de détails. Dans cette partie, j'ai joué principalement avec la dilatation/compression temporelle du geste.⁷

6. Un son différentiel ou son résultant est un son ou une note de musique produit par deux autres par le phénomène de battement. C'est un troisième son bien plus faible que les deux premiers, qui reste audible et

meno mosso

The image shows a musical score for the piece 'Chinese Whispers'. It features five staves: Alto Flute, Clarinet B., Violin, Cello, and Prepared Piano. The tempo is marked 'meno mosso'. The Alto Flute part has the instruction 'poco decresc. fino a m. 176'. The Clarinet B. part has 'ord.' and 'mf' markings, followed by 'poco decresc. fino a m. 176'. The Violin part has 'A.ST' and 'mf' markings, followed by 'poco decresc. fino a m. 176'. The Cello part has 'A.ST' and 'poco decresc. fino a m. 176'. The Prepared Piano part has a note with a fermata and the instruction 'Let the E. bow continue without pressing on it'. A bracket at the bottom of the score spans from the beginning to the end of the Prepared Piano part.

Figure 3.12 – *Chinese Whispers* - exemple de la section C - dilatation de l'inspiration, glissandos étirés dans le temps.

Cette pièce utilise la répétition du même matériel, mais vue sous différents angles et dimensions. La première section utilise la notion de la répétition instable et expose les gestes principaux, les autres sections se focalisent sur un élément en l'étirant ou en le compressant. Cette notion se trouve dans plusieurs exemples dans l'histoire de la musique, particulièrement chez Grisey qui utilise une terminologie et concept semblable dans son cycle important *L'espace acoustique* (1974-1985), où nous passons de compression à dilatation entre les œuvres et à leurs intérieurs (Baillet, 2000).

correspond à leur différence acoustique (Wikipedia).

7. Une section entière qui était située entre les sections C et D a été éliminée dans la version finale de la pièce. Elle était construite par des traits rapides qui descendent et montent et qui représentent une granulation du glissando. Pour construire cette partie, j'ai utilisé le même système compositionnel en *OpenMusic* que celle de l'étude pour klavier (mentionné dans la section 3.4). J'ai défini quelques types de traits mélodiques, et je les ai générés par une liste, pour avoir une séquence entière. La version incluant cette section a été enregistrée pendant la création, et accessible à l'écoute sur le site du festival MATA. La section a été enlevée, car, en écoutant la pièce, j'ai trouvé qu'elle cassait la cohérence formelle.

The image displays a musical score for the piece "Chinese Whispers" (Figure 3.13), specifically focusing on section D. The score is arranged in five staves, each representing a different instrument: Flute (Fl.), Clarinet (Cl.), Violin (Vn.), Viola (Vc.), and Piano (Pno.). The score is divided into two systems, each containing two measures. The first system starts at measure 168. The Flute and Clarinet parts begin with a forte (*f*) dynamic and transition to piano (*p*) by the second measure. The Violin part starts with piano (*p*) and transitions to pianissimo (*pp*) by the second measure. The Viola part starts with forte (*f*) and transitions to piano (*p*) by the second measure. The Piano part starts with mezzo-piano (*mp*) and transitions to pianissimo (*pp*) by the second measure. The second system continues with similar dynamic markings and transitions. The score includes various performance markings such as accents (>) and dynamic hairpins indicating the gradual changes in volume. The time signature is 5/8, and the key signature is one flat (B-flat).

Figure 3.13 – *Chinese Whispers* - exemple de la section D, « regard macroscopique » des gestes.

3.4 Étude pour disklavier et électronique

Étude réalisée dans le cadre du séminaire donnée par Pierre Michaud MUS6116 - Composition assistée par ordinateur. La performance à eu lieu le 2 mai 2013, au studio multipiste de l'Université de Montréal.

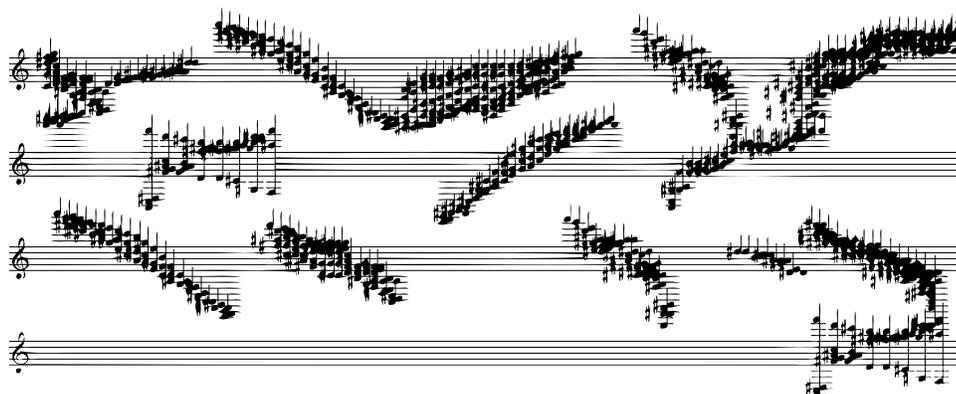


Figure 3.14 – Une partie tirée du résultat final généré par le processus du patch en *OM*.

L'idée tirée des *L-Systems* (section 2.4), était la base de mon projet *CAO*⁸. Dans *OpenMusic*, j'ai utilisé un objet basique (*posn-match*), donnant une possibilité semblable à la réécriture montrée par Lindenmayer (voir figure 2.1 dans la section 2.4), où les chiffres 0 et 1 remplacent les « strings » *a* et *b*, commençant directement du troisième niveau de réécriture (figure 3.15).

La liste des chiffres sortant de ce processus génératif est attribuée aux séquences musicales - *chord-seq*⁹. Chaque chiffre est représenté par un autre *chord-seq*. L'appel d'un chiffre dans la liste initiale appellera la séquence *chord-seq* correspondante.

Cette opération donne une longue séquence qui est construite par les variations de *chord-seq*, générées par la liste générative.

8. Je l'ai appliquée dans *Rewind* (section 3.2) également, mais sans la génération automatique utilisée ici par *OM*.

9. Séquence midi en *OpenMusic*

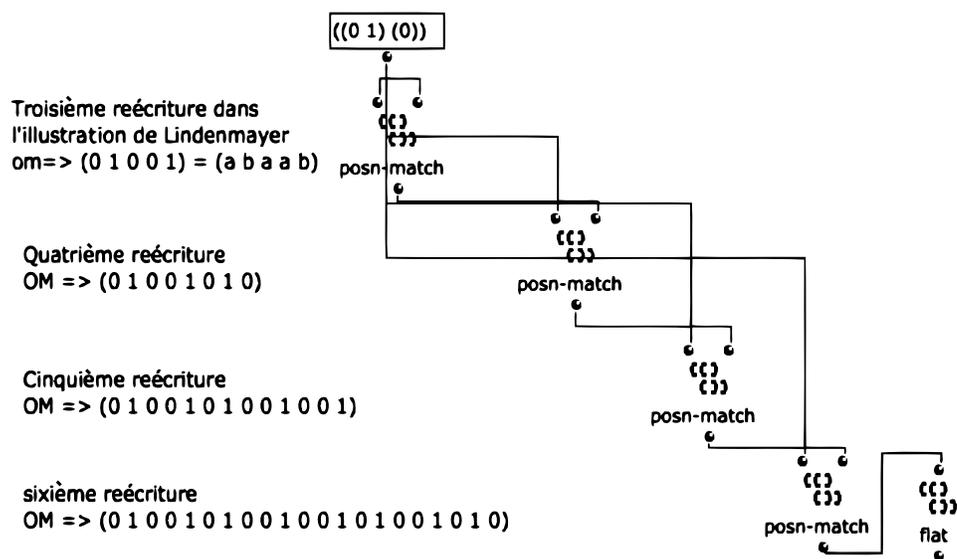


Figure 3.15 – Image tirée de OM qui montre l'utilisation de l'objet *posn-match* pour effectuer une génération L-systems.

Dans cette étude j'ai défini sept types de *chord-seqs* qui étaient créés par des objets *Open-Music* d'interpolation d'un accord à l'autre^{10 11} :

0. Des séquences courtes montant avec une harmonie de maximum trois notes. (Voir figure 3.16)
1. Les rétrogradés de 0.
2. Des séquences chargées harmoniquement et plus longues qui montent. (Voir figure 3.17)
3. Les rétrogradés de 2.
4. Des séquences plus chargées harmoniquement ascendantes et descendantes. (Voir figure 3.18)
5. Les rétrogradés de 4.

10. Dans les exemples musicaux, j'ai mis uniquement une seule variation de *chord-seq* (sans le rétrogradé) parmi plusieurs autres variations.

11. La liste commence par le chiffre 0 et pas par le 1, pour avoir une cohérence avec l'application dans *Open-Music*

6. Une accumulation de plusieurs éléments créant des séquences chaotiques. (Voir figure 3.19)



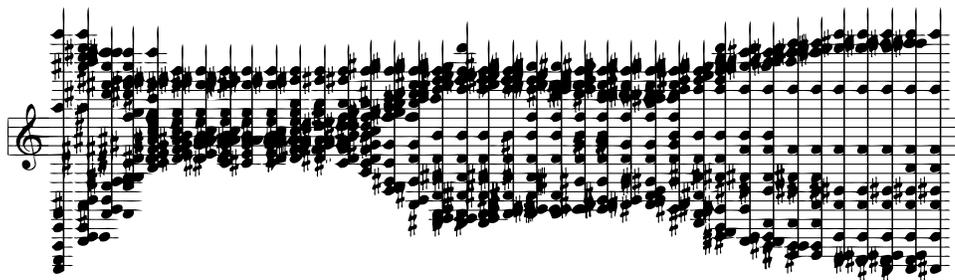


Figure 3.19 – *Étude pour disklavier* - exemple 6.

Après un essai de plusieurs formes initiales, j'ai choisi un processus qui a généré, en *Open-Music* la séquence suivante :

$OM \Rightarrow (0\ 1\ 2\ 3\ 0\ 3\ 2\ 1\ 0\ 1\ 2\ 1\ 0\ 3\ 2\ 3\ 0\ 1\ 2\ 3\ 0\ 3\ 2\ 3\ 0\ 1\ 2\ 1\ 0\ 3\ 2\ 1\ 0\ 1\ 2\ 3\ 0\ 3\ 2\ 1\ 0\ 1\ 2\ 1\ 0\ 3\ 2\ 3\ 0\ 1\ 2\ 3\ 0\ 3\ 2\ 1\ 0\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 0\ 1\ 2\ 3\ 0\ 3\ 2\ 1\ 0\ 1\ 2\ 3\ 0\ 3\ 2\ 1\ 0\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 0\ 1\ 2\ 3)$

Chaque chiffre, qui correspond aux règles de séquence, a donné une variation correspondante aléatoirement. Après plusieurs essais, j'ai choisi celle qui me plaisait le plus et je l'ai gardée. Une fois la séquence entière obtenue, j'ai changé certains détails à la main, puis j'ai travaillé sur l'électronique accompagnant le disklavier. L'électronique ici est issue également d'*OM* avec les objets *OM-SoX* créés par Marlon Schumacher au CIRMMT. Avec cet objet, j'ai transformé le son synthé qui joue le même matériau généré pour le disklavier, en ajoutant des effets simples comme le renversement du son, le changement de la vitesse ou la distorsion.

L'avantage de cette méthode de composition est qu'elle génère de nombreuses alternatives structurelles, parmi lesquelles le compositeur peut choisir. Pour la création de ce type de modèle, une définition claire de la grammaire, du vocabulaire et des règles esthétiques de la pièce est requise. Enfin, nous pouvons avoir assez facilement de nombreuses variations et nous choisirons la meilleure parmi elles. Le compositeur peut prendre le rôle de l'auditeur et écouter pendant le processus de création.

3.5 *Shift*

Pour trois tables, percussion et amplification (2014, 8' Ca)

Création le 13 février 2014, par Architek Percussion.

Live@CIRMMT, MMR, Université McGill.



Figure 3.20 – La table utilisée par percussion 1 et 2

« Shift » désigne en anglais un déplacement, un changement, une rotation, une transformation existant en musique, soumis à des paramètres tels que le temps, la structure, l'ordre, le son ou encore le timbre.

La pièce exploite le « shift » d'une phrase musicale, dans une structure répétitive conduisant l'auditeur à suivre les transformations et développements, grâce à l'utilisation de méthodes d'amplification, créant ainsi de nouveaux timbres et de nouvelles significations d'expression.

Dans cette pièce je voulais exercer la simplicité dans la *répétition instable*. Cette simplicité est présente dans le choix des instruments, dans la construction de la forme, et dans la structure.

3.5.1 L'instrumentation

Chaque instrument à percussion à un rôle spécifique d'orchestration et limité dans sa manière de produire le son et le varier :

- Percussions 1 et 2 jouent sur le bord d'une table (peut être remplacé par une plaque de bois) (voir figure 3.20). Le résultat donne des variances très subtiles de hauteur en tapant avec la baguette de différentes positions.
- Percussion 3 utilise ses dix doigts et la paume de sa main sur une table amplifiée.
- Percussion 4 utilise un « set » entier de percussion (voir la partition) et son rôle est limité dans l'ensemble ; la plupart du temps, il joue des ornements.

3.5.2 Le rôle de l'amplification

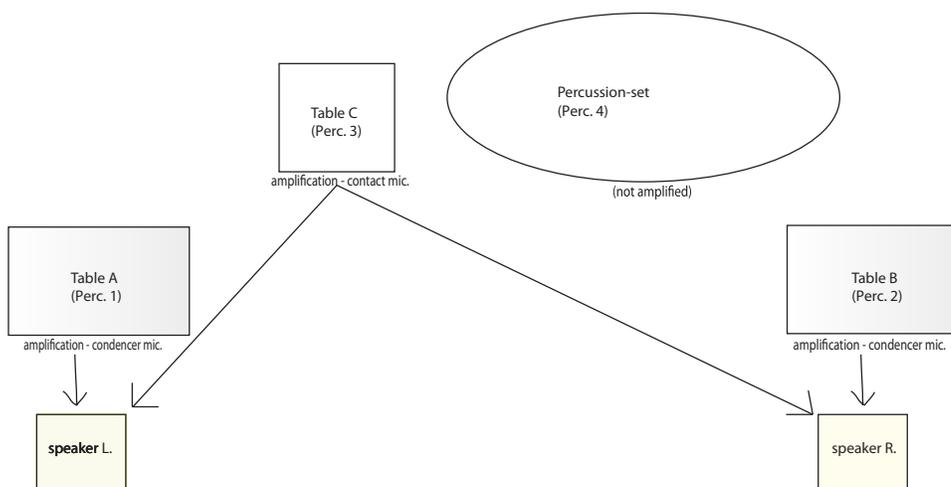


Figure 3.21 – La configuration de la scène pour *Shift*.

Dans cette pièce, la recherche sur l'amplification est importante, et influence en conséquence la perception de l'œuvre ainsi que sa construction (voir la section 2.1.2 sur l'amplification). Le son amplifié dans sa nature semble plus proche, non seulement à cause de l'espacement des

haut-parleurs sur le devant de la scène (voir la figure 3.20), mais aussi par le fait que les microphones captent les instruments de très près, créant une sensation d'intimité acoustique. Une source sonore non amplifiée parmi plusieurs sources diffusées par les haut-parleurs peut sembler plus lointaine. Le son « naturel » aura plus de variances et sera plus influencé par l'acoustique de la salle qu'un son sortant d'un haut-parleur, en raison de la réverbération et du « hasard » des phénomènes acoustiques, comparables au contrôle et à la contrainte du son qui sort d'une membrane de haut-parleur. Le son en provenance de haut-parleurs, rencontre lui aussi l'acoustique de la salle, mais le résultat est plus contrôlé - en ajoutant beaucoup de réverbération artificielle, la source peut avoir une impression très lointaine, mais quand elle en est dénuée, le son de provenance amplifié arrive du microphone directement à l'ouïe de l'auditeur (ce n'est pas la réalité physique, mais plutôt la sensation).

Les percussions 1 et 2 jouent sur le bord d'une table, comme mentionnée précédemment. Ils sont amplifiés par la proximité des microphones à condensateur de type *DPA*. Percussion 3 joue sur une table amplifiée avec un microphone de contact (*piezo*). Le percussionniste tape avec ses doigts, et chaque petit frapement est extrêmement amplifié. Percussion 4 joue sur la percussion acoustique non amplifiée.

Nous avons donc 3 niveaux d'amplification, dont chacun porte des éléments différents de spatialisation, de proximité, de volume, ou d'amplitude :

1. Percussions 1 et 2 résonnent naturellement très peu, et la majorité de leur son sort du haut-parleur mono situé à côté d'eux. Les percussionnistes sont situés sur l'avant-scène, et leurs gestes sont très remarquables. Ils sont donc visuellement et sonoriquement proches du public.
2. Percussion 3 ne résonne pratiquement pas de façon acoustique, donc toute sa sonorité est projetée via les haut-parleurs en stéréo, ce qui fait qu'elle semble très proche. D'un autre côté, les gestes de la main du percussionniste sont très discrets, il est donc visuellement

« éloigné ».

3. Percussion 4, qui joue normalement sur la percussion (caisse claire, wood blocks, etc.) est finalement le plus lointain dans l'espace sonore, car il n'est pas amplifié, mais ses gestes sont visibles, bien que moins remarquables que perc. 1 et 2.

Toutes ces variances gestuelles, sonores ou visuelles, peuvent créer une illusion perceptible par le spectateur/auditeur grâce à l'amplification, l'espacement sur scène et la nature de l'instrument.

3.5.3 La structure répétitive

La pièce est structurée par une seule phrase rythmique qui se répète avec de multiples variations. La phrase principale porte cinq éléments¹². Voir également la figure 3.22 montrant la première mesure et la distribution des éléments.

A - doubles-croches en *mp* jouées par perc. 1 ou 2

B - triple-croches descendantes en *mf* jouées par perc. 1 ou 2

C - n-olet (quintolet au début) de frottement (bruit blanc) *mf* joué par perc. 3

D - ornements créant les liaisons entre les éléments joués par perc. 4

E - silence (soupir)

La forme de cette pièce utilise l'idée de la *répétition instable* de manière assez simple et directe. La phrase est dilatée durant la progression de la pièce, chaque élément garde donc ses propres caractéristiques en s'étirant dans la durée (sans application des variations majeures de la nature de l'élément). Cette phrase est à chaque fois répétée avec un léger changement, dans un processus plus ou moins linéaire. Lors de chaque transformation, une noire est ajoutée, en commençant avec 7 noires jusqu'à 20 noires par phrase. La pièce arrive vers un climax où

12. Dans cette pièce, j'ai décidé de conserver le terme « éléments », contrairement à *Climax*, où j'ai décidé d'adopter le terme de Messiaen *de personages*, car ici, les éléments ne développent pas de la même manière (voir la section 3.8)

The image shows a musical score for four percussion parts (Perc. 1, Perc. 2, Perc. 3, Perc. 4) in 4/4 time. The score is divided into four elements: A, B, C, and D. Element A is marked *mp* and Element B is marked *mf*. Element C is marked *p* and includes the instruction "(Square movement)". Element D1 is marked *p* and Element D2 is marked *mp*. A tempo marking of 60 BPM is shown at the beginning of the score.

Figure 3.22 – La première mesure de *Shift*.

La phrase principale de la pièce est divisée en 4 éléments - A, B, C, et D.

une partie de la phrase (B - les triple-croches descendantes) se répète en longue boucle jouée par tous les instruments en déphasage (voir figure 3.23). Le processus de la dilatation n'est pas complètement linéaire, car il est interrompu par des insertions compressées de la phrase de temps à temps. L'ordre de cette phrase se mêle par la rotation des éléments et leur réorganisation. Il y a un processus supplémentaire, qui est un simple *accelerando*, représenté par un ajout de 2 BPM toutes les quelques mesures. La pièce commence à noire=60 et le climax est à noire=80. La forme globale de la pièce est représentée dans la figure 3.24, où nous pouvons voir la structure rythmique et sa transformation dans une étape pré-compositionnelle.

88

f — *p mf* — *p mf* — *p mf* — *p* *simile...* poco a poco cresc.

f — *p mf* — *p mf* — *p mf* — *p* *mf* — *p* *simile...* poco a poco cresc.

f — *p mf* — *p mf* — *p mf* — *p mf* — *p* *mf* — *p* *simile...* poco a poco cresc.

f — *p* *mf* — *p* *simile...* poco a poco cresc.

Figure 3.23 – mm. 88-90 : boucle d'élément *B*

The image displays a musical score for a piece titled "Shift". The score is written on multiple staves, each representing a different instrument or voice part. The tempo is indicated by a metronome mark (♩ = 60) at the beginning, which then increases to 62, 58, 63, 64, 58, 64, 65, 67, 70, 56, 70, 54, 72, 73, 74, 53, 75, 52, and finally 76. The score features a variety of rhythmic patterns, including eighth and sixteenth notes, and rests. The overall structure is characterized by a progressive increase in tempo and a corresponding decrease in the length of intermissions between phrases.

Figure 3.24 – La structure rythmique de *Shift*. La phrase devient plus longue (avec des interruptions plus courtes), et le tempo s'accélère.

3.6 *Backward Inductions*

Pour piano augmenté : préparé et amplifié (2014, 11'30" Ca).

Création le 24 avril 2014 par Julia Den Boer.

Live@CIRMMT , MMR, Université McGill, Montréal.

Révision - avril 2017.

Backward Inductions (Raisonnement rétrograde en français) est le processus de raisonnement rétrograde de la fin d'une situation pour déterminer une séquence optimale d'actions. La « fin de la situation » de cette pièce est une structure répétitive construite en de multiples couches. Le raisonnement rétrograde réside dans le processus de création, réduisant et transformant la structure originale pour trouver une séquence optimale. Cela peut être comparable à une gravure effectuée dans la pierre en vue de la création d'une sculpture.

3.6.1 Les matériaux utilisés

J'emploie deux matériaux principaux, qui ont des points communs, mais sont assez contrastés : le matériau *a* - un arpège monophonique ascendant (voir figure 3.25), et *b* - des notes à l'extrémité du piano, en caractère stochastique (voir figure 3.26).

L'origine du matériau *a* vient d'un arpège qui est disposé au complet au début de la pièce (m.2). Par la suite, l'arpège se répète dans une répétition instable : il garde sa forme gestuelle, et plus ou moins sa courbe, et des variations rythmiques et harmoniques sont présentes en permanence.

Le matériau *b* comporte des changements stochastiques et la répétition est moins évidente. Pourtant, comme dans le matériau *a*, la gestualité du matériau est assez similaire dans son ensemble - des notes qui sautent du registre grave aigu et central en agitation.

La pièce alterne entre ces deux matériaux, et la fréquence du changement augmente avec la

Musical score for Figure 3.25, showing three systems of piano music. The first system starts with a tempo of quarter note = 60, marked "Léger, mécanique, avec brillance". It features a piano (*p*) dynamic and a first ending marked "8va" with dynamics *mf* and *f*. The second system includes a pedaling instruction "(un peu de pédale, librement)". The third system ends with a mezzo-piano (*mp*) dynamic.

Figure 3.25 – Matériau *a*, m.2-6- une arpège répétitive.

Musical score for Figure 3.26, showing a single system of piano music starting at measure 33. It features a complex rhythmic pattern with accents and sixteenth-note groupings.

Figure 3.26 – Matériau *b*, m.33-34 - élément stochastique.

progression de l'œuvre. J'utilise également des insertions : de nouveaux matériaux courts que j'ai nommés *1* (figure 3.27) et *2* (figure 3.28). Le premier est une note répétée dans le registre le plus aigu du piano, et le deuxième est un arpège d'octaves (toujours sur *La*) s'ouvrant vers les extrémités du piano. Nous associons la première insertion au matériau *b* et la deuxième au *a*. Ils se développent peu, et ils apparaissent en intervalle temporel plus au moins régulier. Les insertions font soit la coupure du discours, soit la transition entre les matériaux. Voir graph

3.29 illustrant les changements d'un sujet à l'autre et l'insertion.

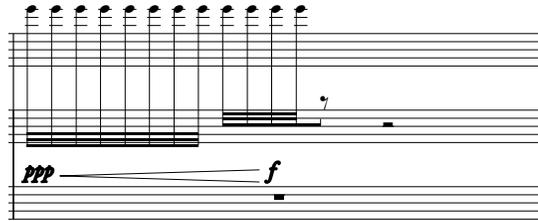


Figure 3.27 – La première insertion.

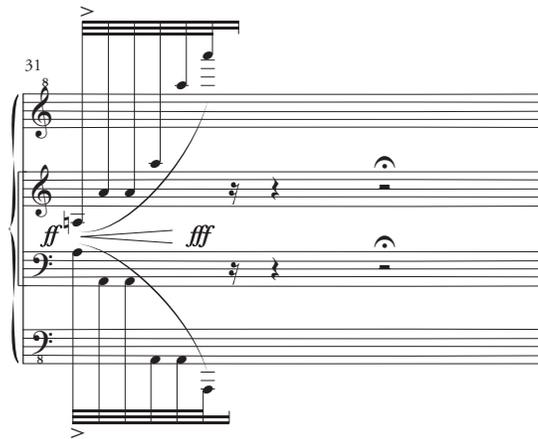


Figure 3.28 – La deuxième insertion.

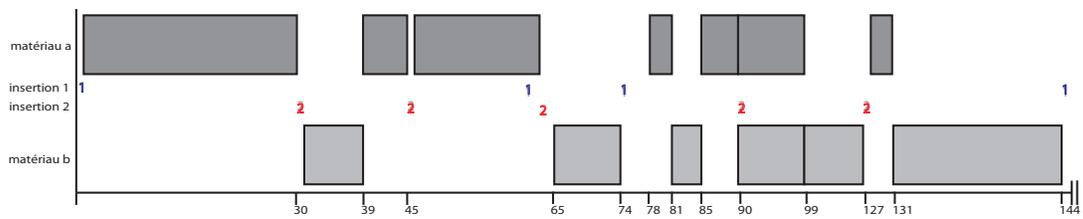


Figure 3.29 – L'altération entre matériaux *a* et *b* ainsi que les insertions

3.6.2 Le processus de création

J'ai superposé 13 couches les unes aux autres. La majorité des couches sont issues du matériau *a*, et une seule couche est issue du matériau *b* (voir figure 3.32). Les couches sont construites avec un patch en *OpenMusic* qui crée une interpolation d'un accord à l'autre. Toutes les couches (matériau *a*) commencent par le même premier arpège (voir figure 3.30), et chaque processus se termine par un autre arpège (voir figure 3.31). Le point final de chaque interpolation est différent par les notes utilisées (l'harmonie), le registre utilisé et le nombre de notes. Ces changements de points d'arrivée changent tout le processus d'interpolation : un nombre plus élevé de notes par arpège final donne des phrases de plus en plus longues et vise-versa, arrivant à une harmonie différente dans un registre différent, modifiant toutes les harmonies précédentes et la courbe de l'arpège¹³ J'ai choisi uniquement le premier accord et les derniers accords, et j'ai laissé le patch - en jouant avec ces paramètres et en écoutant les résultats - me proposer l'interpolation.



Figure 3.30 – Matériau *a*, premier arpège

La superposition de toutes les couches a servi comme une palette de choix, où j'ai choisi une seule couche, qui est devenue la mélodie monophonique finale. Cette idée m'est venue après une conférence de Leroux (2014), lors de laquelle il a parlé de son système d'écriture par « tresses » où plusieurs lignes coexistent, mais apparaissent et disparaissent de temps en temps. C'est de là que provient le nom de la pièce, soit dérivé du fait que je possède un tout, et commence à éliminer pour faire le choix du résultat final.

J'aurai pu programmer un patch *OM* pour faire le choix, dans la continuité du travail que

13. Voir un processus d'interpolation harmonique similaire (d'une seule couche) dans *Climax ou Éléments* (3.8).



Figure 3.31 – Matériau *a*, derniers arpèges (points d'arrivée)

j'ai fait pour *Rewind* ou pour *l'Étude pour disklavier et électronique*, mais j'ai simplement essayé d'imiter des modes de sélection d'ordinateur dans mon processus créatif. Pour cela j'ai fait trois types de choix (réduction) :

- aléatoire : j'ai essayé de choisir au hasard, sans prendre de décision logique ou émotionnelle, un peu comme un algorithme avec une fonction aléatoire.
- organisé : j'ai choisi selon une règle mathématique simple, d'aller d'une couche à l'autre chaque quelques mesures.
- par choix artistique : j'ai choisi le passage entre les couches selon mon envie, et selon l'imagination musicale.

Entre ses trois options, j'ai surtout utilisé la dernière, mais ayant essayé d'imiter un processus algorithmique, aléatoire ou ordonné, cela m'a permis de profiter des autres idées et résultats que je ne pouvais pas imaginer sans cette étape. Pour cette raison, je crois que l'utilisation de la *Composition Assistée par Ordinateur* est intéressante et importante.

3.6.3 Le piano augmenté

Influencée par la pratique de la musique ancienne - surtout le baroque - où la pièce est écrite pour un instrument spécifique mais peut être reprise par un autre instrument, ma pièce peut être jouée sans préparation ni amplification, uniquement préparée, ou avec le tout (piano augmenté, comme je l'ai fait pour la création). La préparation du piano fait partie de ma pratique en tant que compositeur et improvisateur. Ici, j'ai expérimenté un système plus complexe que j'ai créé pour la pièce : la préparation utilise de la pâte à fixe, des gommes, et des pinces à linge (voir figure 3.33). Les microphones sont installés sur une ou plusieurs cordes du piano (voir figure 3.34). Chaque microphone est dirigé par un patch Max vers des haut-parleurs ou des transducteurs (haut-parleurs de contact) qui sont situés sur des objets trouvés, ou sur des percussions (voir figures 3.35 et 3.36). Une note spécifique excite le microphone qui envoie un signal audio vers le transducteur. Le transducteur vibre et frappe l'objet sur lequel il se trouve, donc qui vibre. Le résultat est un son de frappement de l'objet au même moment du frappement de la corde du piano. Dans les mesures 85-97, j'ajoute un petit délai au patch, donc les frappements des objets arrivent après le son acoustique du piano.

The image displays a musical score for a piece, likely a string quartet or similar ensemble. The score is organized into two main sections. The first section, labeled 'a', consists of 12 staves of music. Each staff contains a complex, dense melodic line with many notes, often beamed together in groups. The notation includes various rhythmic values, accidentals, and dynamic markings. The second section, labeled 'b', is a single staff at the bottom of the page, which appears to be a bass line or a lower register part, featuring a more rhythmic and harmonic accompaniment. The overall style is highly detailed and technical, characteristic of a contemporary or modernist musical composition.

Figure 3.32 – Les couches différentes superposées. 12 couches du matériau *a* et une seule couche du matériau *b*. (m. 46-48)

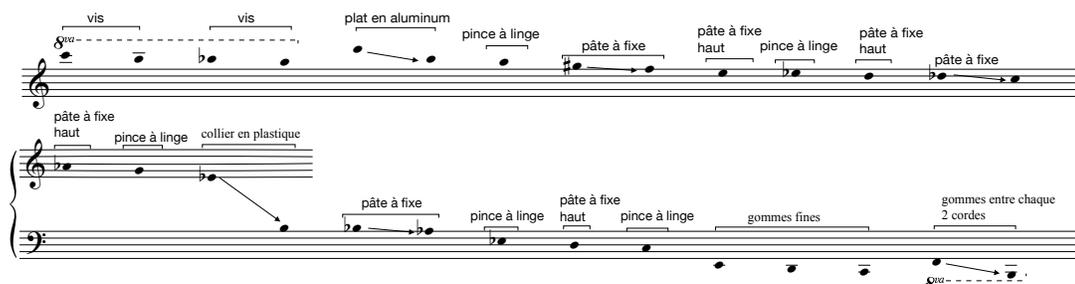


Figure 3.33 – La préparation du piano (version sans microphones)

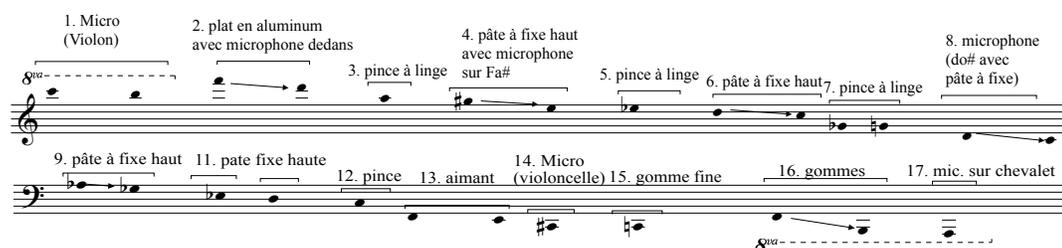


Figure 3.34 – La préparation et installation de microphones

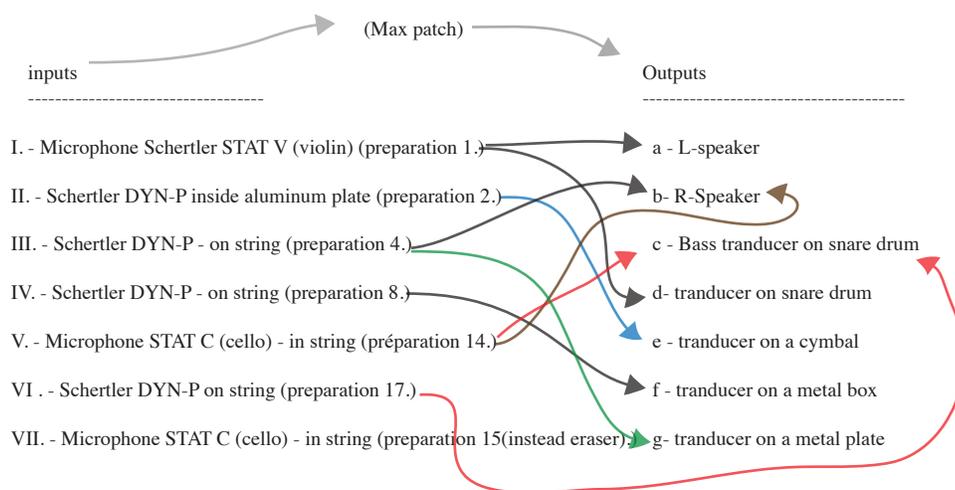


Figure 3.35 – Le schème de l'utilisation de microphones et transducers-explication

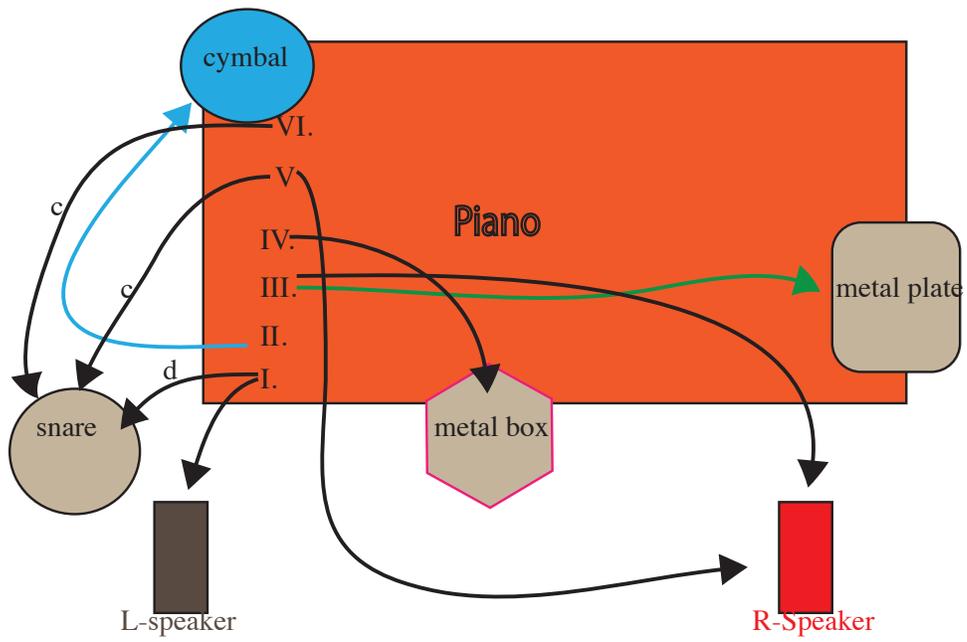


Figure 3.36 – Le schème de l'utilisation de microphones et transducers- illustration

tempo très lent pour marquer l'attaque d'un geste de l'ensemble. Ce geste se répète dans chaque partie et leur superposition rend la répétition particulièrement irrégulière. La deuxième section est en mouvement perpétuel en quasi unisson, dans lequel la rythmique du code morse détermine les groupements des traits rapides.

3.7.1 Code morse

J'ai étudié l'utilisation du morse, qui est caractérisé par des pulsations répétées, et j'ai traduit les phrases choisies des textes en code morse (voir figure 3.37). J'ai créé le rythme manuellement selon les règles des proportions du code morse (voir figure 3.38), appliquées de manière plus ou moins rigoureuses.

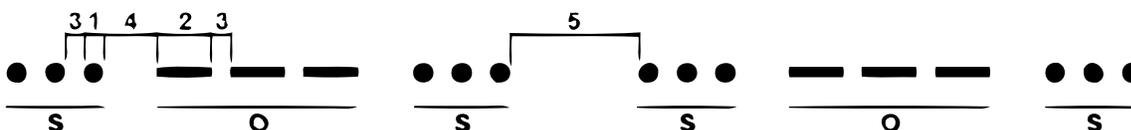


Figure 3.38 – Les proportions rythmiques entre les lettres et mots du code morse selon le site Mobilefish.com (2015).

Le rythme que j'ai transcrit à partir du code morse de la Marseillaise est ralenti et représente toute la structure rythmique de la première partie. Les silences, qui sont des composants du morse, sont les intervalles dans la structure rythmique, et les pulsations sont les débuts de notes ou gestes dans le jeu de l'ensemble.

La deuxième partie emprunte une section d'un chant national israélien avec une signification semblable : « saturé de sang hébraïque / prairie, la montagne et la vallée¹⁴ » (Jabotinsky, 1920). J'ai poursuivi plus ou moins le même processus pré compositionnel (avec le nouveau code morse), pour générer un rythme. Ici également, le rythme est ralenti et donne la structure rythmique de la partie, répétée deux fois.

14. Traduction personnelle (origine en hébreu).

3.7.2 Première partie

A slow, calm, clear $\text{♩} = 30-40$

The musical score is written for five instruments: Flute, Clarinet B, Violin, Cello, and Piano. The tempo is marked 'slow, calm, clear' with a quarter note equal to 30-40 beats per minute. The key signature has one sharp (F#) and the time signature is 4/4. The score is divided into two measures. The Flute part includes instructions for 'H.Ae.' and 'Ae.' with 'ghost' notes. The Clarinet B part includes 'squeeze' and 'ord.'. The Violin part includes 'A.noise arco (IV) (with clothes-peg) AST' and 'moltissimo'. The Cello part includes '(IV -> B) moltissimo' and '(I) (with clothes-peg) gliss.'. The Piano part includes 'slider' and 'Inside' markings, and a 'Rhythm (of the geste)' section. Dynamics are indicated by *p*, *pp*, *ppp*, and *pppp*.

Figure 3.39 – Les deux premières mesures de la pièce.

Dans cette partie, chaque instrument joue plusieurs gestes qu'il répète en quasi-boucle. Des extraits de gestes sont illustrés dans le tableau 3.13; tous les instruments ont 5 gestes (sauf le piano qui en possède 8 différents). Prenons par exemple la flûte : son premier geste est un son aeolien, son deuxième est un trémolo des harmoniques, son troisième est une descente en *ghost notes*.¹⁵ Le quatrième geste est une montée en *ghost notes*, et le cinquième est une note

15. *Ghost notes* est un mode de jeu que j'ai inventé et que j'utilise dans plusieurs pièces, notamment *Blanc sur Blanc*, signifiant une technique inspirée du jazz où le musicien « survole » les notes, et peut choisir son propre mode de jeu selon les possibilités.

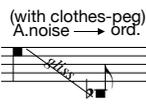
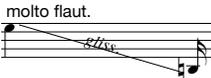
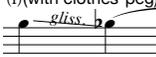
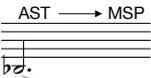
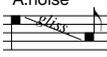
	fl.	cl.	vln.	vnc.	pno.
1					
2					
3					
4					
5					
6	n/a	n/a	n/a	n/a	
7	n/a	n/a	n/a	n/a	
8	n/a	n/a	n/a	n/a	

Tableau 3.13 – *marchons, marchons* - les gestes utilisés. Pour mieux comprendre les gestes voir la légende de la pièce.

instr.	m.1	m.2	m.3	m.4	m.5	m.6	m.7	m.8
fl.	1.'3.'	4.''	'	5	'	2.'1.'	3.4.'	5
cl.	'1.''	2.3.'	'	4.5	5.'	'1.2	3.4.5	5.'
vln.	1.'	2.'	'	3.'4.'	4.'	'1.'	2.3	4.4.'
vnc.	1.'	2.'	'	3.'	1	1.'2.'	3.'1	1
pno.(a)	1.2.1'	'1.'	'	'5	2.'	1.'6.'	6.6.6.'	'6.'
pno.(b)	3.'	'	'	4	'	'.'4	4	4

Tableau 3.14 – *marchons, marchons* - distribution de gestes selon l'instrument, premières huit mesures. Même si les gestes se répètent, de nouvelles combinaisons sont créées en permanence par l'addition de tous les instruments verticalement.

ordinaire tenue qui passe vers une note aeolienne. Le silence est également un élément inséré dans la boucle. Tous ces gestes ont des variations à chaque boucle et se développent légèrement, en éliminant petit à petit les silences et l'expansion des gestes qui deviennent de plus en plus longs.

Les gestes différents de chaque instrument se répètent dans un ordre aléatoire. Dans chaque attaque (proposée par le rythme du code morse), nous avons au moins un instrument qui joue, et dans la plupart des cas, tous les instruments jouent en même temps, mais pas le même geste. Nous avons $5^5 = 3125$ combinaisons différentes possibles et évidemment, je n'utilise qu'une petite portion des options (le tableau 3.14 montre les combinaisons de gestes durant la partie). L'addition de tous les instruments nous donne un résultat sonore différent à chaque attaque venant de la nouvelle combinaison créée. J'ai appliqué un processus de nature similaire dans la pièce *Blanc sur Blanc* (voir section 3.1), où la longueur différente de phrases par couche nous donne une nouvelle combinaison et un nouveau résultat sonore.

3.7.3 Deuxième partie

Cette partie est presque en mouvement perpétuel. Provenant également du rythme du code morse, chaque attaque de début de groupement représente le battement morse, et toutes les notes (surtout des *ghost notes*) venant par la suite ne sont que des « ricochets » de l'attaque accentuée (voir figure 3.42).

Le développement de la partie se fait sur plusieurs niveaux : (1) nous commençons dans le registre médium et arrivons aux extrémités des registres (surtout le registre aigu) (2) nous commençons par deux instruments et terminons par un tutti (3) les instruments jouent au début en quasi-unisson rythmique et mélodique, devenant moins synchronisé au développement.

Au niveau harmonique, j'ai utilisé un processus semblable aux autres pièces dans cette recherche (voir *Backward Inductions*, ou *Climax*) - une interpolation d'un accord à l'autre à l'aide de *OpenMusic*. Le premier accord est un cluster au « centre du piano » (voir figure 3.40), et

le second est un accord symétrique qui couvre tout le registre (voir figure 3.41). L'interpolation entre les deux accords m'a donné les possibilités de développement et guide le choix des notes pour chaque geste.



Figure 3.40 – Le premier accord de la deuxième partie.

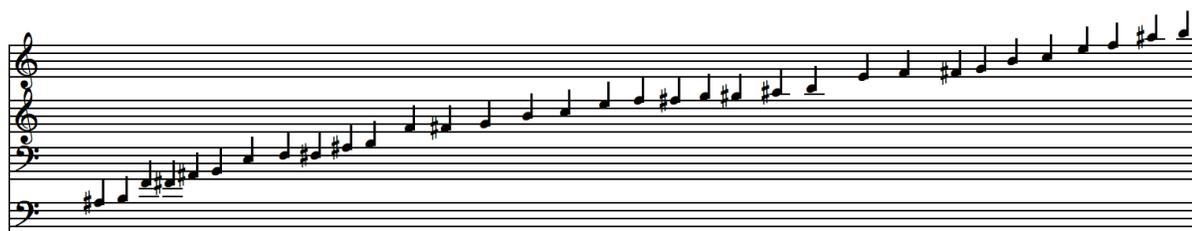


Figure 3.41 – Le dernier accord de la deuxième partie.

Des insertions de la première partie sont utilisées ici en faisant le lien entre les sections : le mode de jeu et le *do* aigu du piano venant de la première partie, les trilles pouvant rappeler le trille harmonique de la flûte, et les traits rapides provenant des gestes 3 et 4 chez les vents.

Figure 3.42 – Le début de la deuxième partie. Les flèches ne sont que pour marquer le rythme morse initial.

Le développement assez « classique » peut attirer l'écoute et masquer la perception de la répétition. D'un autre côté, le geste principal (un accent suivi par des *ghost notes*) se répète du-

rant toute la partie dans un rythme plus ou moins répétitif, et il est donc possible que l'auditeur regroupe (« chunking », voir section 1.5) les gestes et les considère répétitifs.

3.7.4 Coda

La coda porte une sonorité similaire à celle de la première partie par la lenteur et l'utilisation de gestes semblables. Elle est jouée en *Ad-Libitum*. Les cordes font une descente en glissando qui vient du registre aigu de la fin de la deuxième partie, et va jusqu'à la note la plus grave du violoncelle (qui est accordé une quinte en dessous du *do* grave). La coda est donc une sorte de résumé à la fois du monde sonore de la partie A, et un reversement du développement de la partie B.

The image shows a musical score for the Coda section, measures 147 and 148. The score is written for five instruments: Flute (Fl.), Clarinet (Cl.), Violin (Vn.), Viola (Vc.), and Piano (Pno.). The Flute and Clarinet parts have a 'bisb.' marking. The Violin and Viola parts feature a 'gliss.' marking and a 'n' marking. The Piano part has a 'ppp' marking and a long arrow indicating a glissando. A vertical dashed line separates measures 147 and 148. The score ends with a fermata over the final note.

Figure 3.43 – Les deux dernières mesures de la pièce.

3.8 *Climax ou Éléments*

Pour orchestre de chambre (2016, 12'30" Ca).

Création le 15 mars 2016 par le Geneva Camerata, dirigé par David Greilsammer, danse et chorégraphie de Nicolas Cantillon (Cie 7273).

Concert Prestige no. 4, Bâtiment des Forces Motrices (BFM), Genève.

Commande par le Geneva Camerata avec le soutien de « The Adele and John Gray Endowment Fund »

Cette pièce joue avec l'idée d'un moment de climax à l'arrêt, ou autrement dit, un moment stagnant du sommet musical. Comme matériau harmonique principal, j'ai choisi le premier accord de la pièce « Le Chaos » de Jean-Féry Rebel, pièce qui précède l'oeuvre que j'ai composée lors du concert. La stagnation est créée par la répétition perpétuelle de la phrase initiale qui introduit « l'accord Chaos ».

Le premier accord de l'oeuvre « Le Chaos » de Rebel m'a beaucoup surpris, sachant qu'il s'agit d'une pièce du XVIII^e siècle. Pour ce compositeur français, cet accord utilisant toutes les notes de la gamme en même temps représente le chaos où tous les éléments se juxtaposent. Rebel dévoilera les éléments (feu, eau, terre, et air) à la suite de l'introduction du chaos. Il souhaitait représenter tous les éléments par des idées musicales - la terre par la basse ; l'air par une note tenue aiguë ; le mouvement descendant et montant représente l'eau ; et la brillance des violons représente le feu. J'ai essayé de rendre hommage à cette idée, mais de façon condensée ; tous les éléments se trouvent dans le premier geste répétitif. Les variations dans la répétition guideront l'auditeur à écouter des éléments différents de la phrase initiale à chaque réapparition, et a laissé émerger petit à petit le contenu orchestral, rythmique, et gestuel. Comme Rebel, je dévoile petit à petit le « chaos » dans un long processus allant de l'inharmonicité vers l'harmonicité.

Cette pièce est écrite en collaboration avec le chorégraphe Nicolas Cantillon sur sa pièce *Climax*. Nous avons essayé de travailler de manière à ce que la création de la musique et de la danse soient en parallèle, pour ne pas laisser une forme d'art dominer l'autre, et que le lien émerge par la rencontre des deux disciplines.

La pièce *Climax ou Éléments* utilise la répétition instable de différentes manières, et résume un grand nombre de sujets abordés durant mon doctorat.

L'évidence la plus claire du type de répétition discuté dans cette recherche est dans la structure (voir la section 3.8.3). Nous avons une phrase, composée par une seule ligne « mélodique », qui contient des *personnages*. J'ai repris le terme *personnages* utilisé par Messiaen (1995), car dans ma pièce (comme chez Messiaen) réside l'idée que chaque élément musical peut se développer dramatiquement, en gardant sa propre qualité musicale et son propre procédé de développement. Le déroulement de la pièce (pendant les deux premiers tiers de la pièce) se fait par l'ajout de nouvelles combinaisons (mélange d'ordre) de *personnages* dans chaque phrase. Ces combinaisons nous offrent une nouveauté d'écoute à chaque répétition - les phrases ne sont jamais réellement répétées exactement.

L'orchestration de la pièce est liée à l'idée de *personnages*. Chaque *personnage* porte son propre timbre orchestral. Par exemple, le *personnage a*, qui est un cluster, est joué au clavecin durant la pièce, excepté certaines fois où les cordes jouent ce cluster, renforcé par la percussion pour imiter le timbre du clavecin.

De plus, *Climax* utilise l'harmonie de manière plus élaborée que dans mes autres pièces. L'harmonie dans la pièce est une progression linéaire d'un accord vers un autre. Cette progression se fait à petits pas (petits sauts d'intervalles), effet qui nous donne l'impression d'une transition harmonique très lente. De plus, nous restons longtemps sur chaque accord et les notes se répètent souvent.

Les éléments importants de la pièce sont :

- La structure interne : combinaison de plusieurs fragments, gestes ou *personnages* formant des phrases en progression de structure monophonique vers la superposition harmonique et contrapuntique.
- L'harmonie : passage de l'inharmonicité vers l'harmonicité.
- L'orchestration : progression de pointillisme orchestral vers un tutti.

3.8.1 La forme globale

La répétition se trouve également dans la forme globale ; proche de rondo classique. Comme dans *Chinese Whispers* (voir la section 3.3) et dans plusieurs autres de mes pièces, il y a des liens motiviques entre les sections, ou un autre regard sur le même élément - par exemple « zoom » ou « freeze » sur un élément qui était présenté dans la structure répétitive :

A - mm. 1-67, **B** - mm. 68-78, **A'** - mm. 78-85 **C** - mm. 86-108, **A''** - mm. 108-118, **D** - mm. 118-137, **E** - mm. 138-166, **Codetta** - mm. 166-171

A - mm. 1-67

Combinaison enchaînée de tous les *personnages*¹⁶ ; la phrase initiale s'est installée dans plusieurs combinaisons.

Nous passons de l'accord numéro 1 (le cluster de Rebel), à l'accord numéro 3 (l'accord numéro 1 est utilisé dans la première moitié de la section - voir figure 3.47) L'orchestration commence pointilliste et se densifie jusqu'au premier climax de la pièce (m.67)

B - mm. 68-85

mm. 68-78 : *personnages* superposés à d'autres. Des notes tenues aux cordes tiennent une partie de l'accord, et la mélodie (parties de la phrase initiale) passe aux autres instruments. Nous sautons de l'accord numéro 4 à 5. À partir de m. 78 nous revenons vers une structure

16. L'explication détaillée du terme *personnages* et son utilisation se trouve dans la section 3.8.3 sur la structure de la pièce

similaire de la section A et nous retournons à l'accord no. 3 pour un instant puis de nouveau 5. L'orchestration s'est densifiée dans ce passage où nous trouvons le deuxième climax (m.85)

C - mm. 86-118

Accumulation vers le troisième climax, le plus important de la pièce. Nous commençons par une structure similaire de la structure B - la mélodie jouée par les cordes, et les autres instruments jouent avec d'autres éléments de la phrase. Nous arrivons de nouveau à la structure qui caractérise la section A, mais l'orchestration est plus dense, jusqu'au troisième et plus important climax de la pièce (m.112). Dans les mesures 112-118, nous avons un passage qui est une résonance du point culminant. Dans la section C nous passons de l'accord numéro 5 à 7.

D - mm. 118-137

Partie lente et statique se concentrant sur un seul élément de la phrase initiale : une seule « grande note » aiguë¹⁷, et quelques timbres orchestraux colorant la « grande note ».

E - mm. 138-166

Nouvelle section jouée par tutti orchestral, mais doucement. Nous pouvons dire qu'ici tous les éléments de la phrase débutant la pièce sont placés verticalement. Au niveau harmonique, nous passons de l'accord numéro 1 vers le dernier accord, qui est une partie du spectre harmonique du *ré* grave.

Codetta - mm. 166-171

Petite coda sur le dernier accord (le spectre harmonique du *ré* grave), jouée par les cordes.

3.8.2 Harmonie

La progression harmonique générale de la pièce va de l'harmonicité vers l'inharmonicité. Pour arriver à cette idée de progression, j'ai été inspiré par Grisey. Ce compositeur utilise ce type de progression harmonique dans sa musique comme notée dans l'analyse de Baillet (2000)

17. Terme utilisé par Philippe Leroux (pendant son intervention dans la conférence « Grisey et son héritage », CIRMMT/OICRM, Montréal 2014), qui parle d'une note en mouvement léger de quelques demi tons comme un « grande note »

sur *Partiels* (1975) et *Modulations* (1976) de l'*Espaces acoustiques* (1974-1985) qui sont basées sur une analyse spectrale et du passage de l'harmonicité à l'inharmonicité. Pour Grisey, ce passage se fait fréquemment et représente son idée de respiration marquant les sections dans les oeuvres des *Espaces acoustiques*. Dans ma pièce, le passage de l'inharmonicité vers l'harmonicité se fait durant toute la pièce, où je commence par un accord dissonant (un cluster) et termine la pièce par un accord qui est tiré d'une analyse spectrale.

Le premier accord dans *Climax* vient de *Le Chaos* de Rebel (1737) (voir figure 3.44). Cet accord est construit de toutes les notes de la gamme *ré mineur harmonique*, c'est-à-dire d'un cluster diatonique sur *ré*. Pour Rebel, ce cluster représente le chaos où tous les éléments se tiennent ensemble. Nous pouvons constater déjà un grain de l'idée de progression harmonique de Grisey chez Rebel sur la page de l'introduction de sa pièce :

The image shows a page of handwritten musical notation titled "LE CHAOS." in large, bold letters. Below the title, there are four staves of music. The first staff is labeled "1. Violoncello." and the second "2. Violoncello." Both are in 3/2 time. The third staff is labeled "Flûte Haute Contre et Taille." and the fourth "Clavecin." The music consists of a series of chords, each containing all the notes of the D minor harmonic scale (D, E, F, G, A, B, C). The tempo markings are "tres lent." and "moderez." with dynamic markings "fort. doux." and "fort.".

Figure 3.44 – L'accord « Chaos » tiré de la pièce *Le chaos* de Jean-Féry Rebel (1737).

Cette première idée m'a mené plus loin. J'ai osé entreprendre de joindre à l'idée de la confusion des Elemens celle de la confusion de l'harmonie. J'ai hasardé de faire entendre d'abord tous les sons mêlés ensemble, ou plutôt toutes les notes de l'Octave réunies dans un seul son. Ces notes se développent ensuite, en montant à l'unisson dans la progression qui leur est naturelle, et, après une Dissonance, on entend l'accord parfait. (Rebel, 1737) ¹⁸.

Rebel n'a pas pensé que sa musique était « moderne », comme nous pouvons en juger aujourd'hui en attendant un cluster de ce type, mais il voulait plutôt exprimer le chaos même :

L'introduction a cette symphonie étoit naturelle ; C'étoit Le Chaos même, cette confusion qui régnoit entre Les Elemens avant l'instant où, assujettis a des loix invariables, ils ont pris la place qui leur est prescrite dans l'ordre de la Nature. (Rebel, 1737)

J'ai ajouté quelques notes supplémentaires à l'accord « Chaos » de Rebel pour avoir un accord plus riche ayant aussi des notes dans le registre aigu. Ces notes sont ajoutées par l'analyse spectrale du *ré* grave de l'accord de Rebel, ce qui nous donne un accord avec un total de 16 notes (voir l'accord numéro 1 dans la figure 3.45). Le dernier accord de la pièce, qui représente l'harmonicité, est construit par cinq notes choisies de l'analyse spectrale du *ré* grave - D1 (accord no. 15 dans la figure 3.45).

J'ai utilisé *OpenMusic* pour créer un passage harmonique du premier accord au dernier. Ce passage est créé par un processus d'interpolation (voir figure 3.46) de quinze accords.

Chaque accord est un peu plus harmonique que son précédent, car l'espacement entre les notes est plus important, et chaque accord comporte moins de notes (16 au premier accord, jusqu'à 4 au dernier).

L'interpolation est parabolique et nous donne un mouvement très minimal (petit saut d'intervalle), d'un accord à l'autre pour les premiers accords, et une progression plus importante (saut d'intervalle plus grand et omission de plusieurs notes à la fois) vers les derniers accords (voir figure 3.45). Les accords dans la figure 3.45 sont les accords que *OM* a généré. Ils incluent des armures (des quarts de ton) ou de notes que je n'ai pas utilisées dans le résultat final.

18. Dans cette citation de Rebel, nous pouvons remarquer une volonté similaire d'aller de l'inharmonicité à l'harmonicité - « ...après une Dissonance, on entend l'accord parfait »

La musique progresse d'un accord à l'autre (1 à 15) ; le dernier accord arrivera uniquement à la fin. Le passage de l'accord 1 à 8 représente deux tiers de la pièce (mm. 1-137) où nous passons d'un accord à l'autre de manière plus ou moins linéaire (uniquement l'ordre de passage est linéaire, pas au niveau temporel - voir figure 3.47). Dans E, la dernière section (mm. 138-171), nous recommençons de nouveau avec le premier accord et arrivons au 15^e dans la codetta (m. 166). Harmoniquement, il y a cinq boucles de 3 à 5 accords, qui se rapprochent de plus en plus du 15^e accord. Nous recommençons chaque fois avec le premier accord, et aux répétitions nous omettons quelques accords de l'ordre linéaire (p.ex. 1-9-10-11, 1-9-11-12-13, 1-9-11 etc. voir figure 3.48).

Comme nous pouvons le remarquer, dans la figure 3.47, le changement harmonique devient graduellement plus fréquent. Au premier temps nous restons longtemps sur chaque accord, et les changements accélèrent vers la fin.

Le processus de création des accords a pris plusieurs étapes ; je voulais exprimer l'idée d'introduire l'accord de Rebel, et progressivement m'éloigner vers un accord harmonique . À l'aide de *OpenMusic*, j'ai essayé plusieurs types de passages et interpolations, et j'ai gardé l'interpolation de 15 accords mentionnée plus haut. Choisir le moment pour passer d'un accord à l'autre a été une décision prise de manière assez spontanée, tout en gardant l'idée que les changements seraient plus fréquents avec l'avancement de la pièce. J'utilise les accords dans la pièce comme réservoir de notes, de manière assez instinctive.

3.8.3 Structure

Dans cette pièce, j'utilise une seule phrase musicale, exprimée sur une seule portée, puis orchestrée. Cette phrase contient plusieurs éléments que nous appelons ici *personnages* - terme proposé par Messiaen 1995¹⁹. La figure 3.49 montre la phrase initiale présente pendant le processus de création, mais n'apparaissant pas de manière exacte dans la partition. Les *personnages*

19. L'explication se trouve plus haut (voir la section 3.8)

sont encadrés dans la phrase avec des lettres correspondantes. Dans cette figure nous avons uniquement les notes, mais dans la partition certaines notes sont remplacées par des timbres ou bruits (voir l'explication détaillée plus bas).

Les personnages sont caractérisés de la manière suivante :

- a** - l'accord « Chaos » plaqué, joué surtout au clavecin en durée maximale d'une croche pointée, sauf le passage avant **D** où l'accord est étiré.
- b** - une descente rapide (4 quadruples croches), jouée surtout par la clarinette.
- c** - une note répétée (en double croche) dans le registre moyen. Souvent, le timbre est percussif, joué par l'effet *col legno battuto* aux cordes. La durée varie de deux attaques consécutives à plusieurs attaques.
- d** - des notes répétées (4 triples croches) dans le registre aigu, souvent par la flûte ou les violons.
- e** - une attaque grave par la grosse caisse. Au développement, les contrebasses et bassons joueront également ce *personnage*.
- f** - une descente en triolet (nous pouvons le marquer comme *b'* mais ce *personnage* est développé de manière différente).
- g** - des arpèges descendants en double-croches - durée variable. Ce *personnage* porte un profil mélodique (ou harmonique), et sa place est importante dans la phrase et ses variations.
- h** - des triolets de souffle par la flûte alto et d'autres instruments à vent - durée variable.

Les silences font également un autre élément musical et sont exprimés à l'analyse par les symboles suivants :

- « ' » - très courte pause (moins d'une croche)
- « ” » - courte pause (environ une croche)
- « ”” » - pause moyenne (environ une noire)

« ” ” » - grande pause (plus qu'une noire)

Des tableaux 3.15 jusqu'à 3.17, nous avons l'ordre des *personnages* durant les sections A à C, les lettres indiquant les *personnages*, et les silences exprimés par des apostrophes, de la manière mentionnée plus haut. Les tableaux mentionnent la structure et l'accord utilisé.

A, (jusqu'à lettre de répétition F) mm. 1-67

Dans cette section, nous découvrons petit à petit la phrase principale exposant *les personnages*. Dans le tableau 3.15, nous pouvons remarquer que les silences sont très fréquents au début, et disparaissent au fur et à mesure pour dévoiler la phrase. J'ai coupé la phrase initiale (figure 3.49) par des silences, c'est-à-dire que j'ai enlevé des éléments musicaux. La longueur de chaque phrase varie, de la plus courte qui porte six combinaisons de *personnages* (mm. 27-28), jusqu'à la plus longue, portant 49 combinaisons de *personnages* (mm. 62-67). L'agencement des *personnages* dans chaque phrase change drastiquement. Nous n'avons pas d'ordre linéaire de changement d'une phrase à l'autre, mais plutôt des combinaisons arbitraires, ou plus exactement des combinaisons musicales et non raisonnées mathématiquement, caractérisant mon approche vers la structure *répétitive instable*²⁰. Nous pouvons remarquer que la lettre *a* commence la phrase le plus souvent, et que la phrase se termine par la lettre *d* ou par des silences, mais pas constamment ; certaines phrases commencent ou se terminent par d'autres *personnages*. Déjà dans cette section, je commence une autre couche de développement, qui se fait en rajoutant du contrepoint (superposition) avec la phrase principale. (Voir tableau 3.15)

B - A', (lettres de répétition - F- I) mm. 68-85

Dans cette section nous avons la superposition de trois *personnages* - *g*, *c* et *e* avec un accord tenu aux cordes. Nous pouvons regarder ce passage comme une focalisation et un développement de ces trois *personnages*. À partir de m.79 (section A'), nous revenons à la structure similaire à A (des *personnages* enchainés) mais le contrepoint est plus présent (voir tableau 3.16).

20. Nous pouvons voir des similitudes dans d'autres pièces comme *Chinese Whispers*, *Backward Inductions*, etc.

mm.	structure	superposition
(acc. 1) :		
1-4	<i>abc"ce"fc"ge"hd"</i>	-
4-7	<i>abcdce"egehd"</i>	-
8-9	<i>a"dcee"hd"</i>	-
10-12	<i>ga"dga'c"g"</i>	-
13-15	<i>dhecdgcgc'egc"ehd"</i>	-
16-19	<i>aged"h"gf"cbcd"</i>	-
20-22	<i>gdhagegeh"</i>	c(m.20)
23-26	<i>dgaebcdefeg'ege"fbged</i>	c(m.22,23)
27-28	<i>abchgg</i>	-
(acc. 2) :		
29-33	<i>gggggggde"</i>	-
34-39	<i>abcdcefeg'edcefgegcdcfcegeh"</i>	e(m.36-37), c(m.37)
40-43	<i>d'd"d'd'd</i>	-
44-47	<i>ggacdbcabdfg"</i>	c(m.46))
48-52	<i>acdbabcfgegcdfcggh</i>	-
(acc. 3) :		
53-56	<i>dfcg"e"efgaed"</i>	-
57-58	<i>ggghd"</i>	f+h
59-61	<i>hdgeadcdefcge"</i>	f+h, f+g
62-67	<i>hdbcabdcg"abageeabdbcabaaeeabadba- baaegeaeaeae</i>	c(m.67)

Tableau 3.15 – *Climax* - la structure des phrases de la partie A. La dernière colonne mentionne s'il y'a de la superposition, c'est-à-dire qu'il y'a une utilisation de contrepoint que nous ne pouvons pas analyser sur une seule ligne.

mm.	structure
B - (acc. 4) :	
68-73	combinaisons (<i>gce</i>)
(acc. 5) :	
74-78	combinaisons (<i>gce</i>)
A' - (acc. 3) :	
79-82	<i>dcefc(g+c)eg(+a)ehdb(+h)cabcd(+c)geaba</i>
(acc. 5) :	
82-85	<i>agegdecfecggeg(d+c+h+b)a</i>

Tableau 3.16 – *Climax* - la structure des phrases des sections B et A'. Ici la superposition est marquée par le « + » en parenthèses.

C - A", (lettres de répétition I à M) mm. 86-118

La superposition devient encore plus présente. Nous avons les arpèges (*g*) et la note grave *e* aux cordes, et tous les autres instruments accumulent de plus en plus d'autres *personnages*, en se développant de manière cyclique. À partir de m.96, la clarinette commence à jouer librement sur le trait rapide en quadruples-croches (*b*). Le jeu de clarinette est renforcé par d'autres instruments à vent, et le tout devient plus dense et intense, en s'accumulant vers la reprise de A".

Aux m.108-112 nous revenons de nouveau à A" (*personnages* enchainés). La superposition est présente en continu par les instruments accompagnateurs de la dernière section. Nous sommes au moment sommet de la pièce, qui est marqué par le volume important d'instruments, les voix nombreuses, ainsi que l'intensité du passage.

Pendant mm. 112-118 nous avons une attaque de *a* (le cluster) jouée par les cordes, avec une résonance tenue. Il est possible de décrire ce passage comme un « freeze » sur le *personnage* - *a* qui nous donne une sorte d'écho du moment climax. Le cluster est attaqué plusieurs fois, et à chaque fois l'accord de la résonance se modifie légèrement, par des mouvements microtonaux.

mm.	structure
<i>C</i> :	
(acc. 5) :	
86-95	<i>g</i> et <i>e</i> dans les cordes, <i>h</i> dans les vents, cuivres et perc.
(acc. 6) :	
96-100	idem + « joue libre » continue sur <i>b</i> dans les vents
(acc. 7) :	
101-107	idem + <i>d</i> continue dans les percussions et clavecin
<i>A</i> " :	
108-111	<i>adefgd b b a b c d c a g g g d c a</i> (+ superposition continue de <i>h</i> et <i>c</i>)
112-118	le cluster <i>a</i> avec sa résonance tenue

Tableau 3.17 – *Climax* - la structure des phrases de la partie C.**D - (lettre de répétition M) mm. 118-137**

Personnage d extrêmement étiré - une grande note aiguë²¹, répétée très lentement. La note passe entre les cordes solistes et un tutti, effet qui joue sur la spatialisation très légère, à peine perceptible. Les percussions ou les instruments à vent rajoutent un timbre, de temps à temps, qui colore la note par un renforcement spectral ou bruité. Les renforcements par les autres instruments apparaissent dans une structure d'accelerando, c'est-à-dire qu'ils sont de plus en plus fréquents vers la fin du passage, effet qui nous amène inconsciemment vers la nouvelle section.

21. explication mentionnée plus haut

E - (lettres de répétition N à P) mm. 138-166

Nous avons une synthèse de plusieurs *personnages*. Le *personnage* principal est le *c* - des notes répétées pouvant également appeler *a* étant un cluster répété. Ce passage est joué par tous les vents, le clavecin et les percussions.

Dans ce cluster répété, nous pouvons trouver les autres *personnages* ; le *b* à la clarinette et le clavecin ; le *d* à la flûte, le clavecin, les percussions et la flûte alto ; le *e* à la percussion et aux bassons ; le *h* à la flûte alto. Le *personnage* - *g*, qui était le plus important durant la pièce, devient masqué dans la dernière. Il passe entre les instruments, marqué par un accent, surtout par le premier hautbois, le premier basson, le premier cor, et la première trompette.

La section E peut rappeler la façon que j'ai structuré la répétition instable dans les autres pièces, comme *Rewind* ou *Chinese Whispers*, où nous avons un grand geste orchestral, cousu de l'orchestration complexe, changeant sa dimension dans le temps et ses composants internes. Pourtant ici, nous avons un développement harmonique plus élaboré.

Un battement permanent en double croche est présent, et la longueur de chaque geste orchestral change, ainsi que la durée du « silence » où nous avons l'accord aux cordes (voir tableau 3.18).

Codetta - (lettre de répétition - Q) mm. 166-171

Courte coda sur le dernier accord qui est tiré du spectre harmonique de *ré 0*. Nous pouvons considérer ce passage comme un mélange de plusieurs *personnages* : la note aiguë *d*, la note grave *e* et l'accord initial inharmonique *a* qui s'est transformé vers cet accord harmonique.

mm.	geste	silence	accord
<i>E :</i>			
138-139	11	21	1
140-141	8	24	9
142-143	4	30	10
144-145	20	12	11
146	12	4	1
147	3	5	9
148	6	10	11
149	2	14	12
150	6	10	13
151-153	18	18	1
154	2	14	9
155	14	2	11
156	14	6	11
157-158	21	6	1
159	1	5	12
160	2	10	13
161	5	11	1
162-163	3	29	9
164-165	2	26	14
166-171	3	Codetta	15

Tableau 3.18 – *Climax* - la durée de chaque geste orchestral répétitif dans la section E (tous les instruments, sauf les cordes). La durée est mentionnée en nombre de doubles-croches. Le tableau est sectionné selon les boucles présentes.

The image displays two systems of musical notation, each consisting of a grand staff (treble and bass clefs). The first system contains eight numbered chords (1-8) and the second system contains seven numbered chords (9-15). Each chord is represented by a collection of notes on the staff, with some notes marked with sharp symbols (#). The chords are arranged in a sequence that shows a parabolic interpolation from a complex, dense cluster of notes (chord 1) towards a simpler, more structured chord (chord 15). The notes in each chord are positioned on the staff lines, and the overall progression is smooth and continuous.

Figure 3.45 – Les accords du résultat de l'interpolation *OM*. Il s'agit d'une interpolation parabolique du cluster « Chaos » vers le dernier accord spectral.

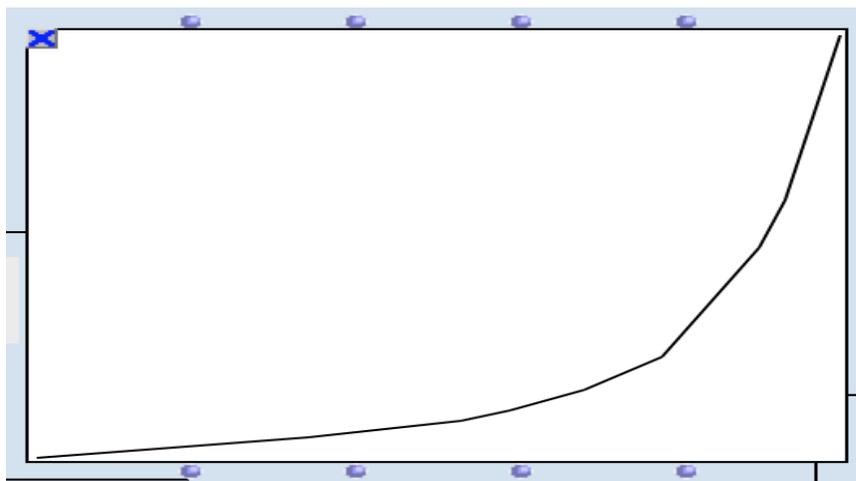


Figure 3.46 – La courbe de l'interpolation utilisée dans *OM*.

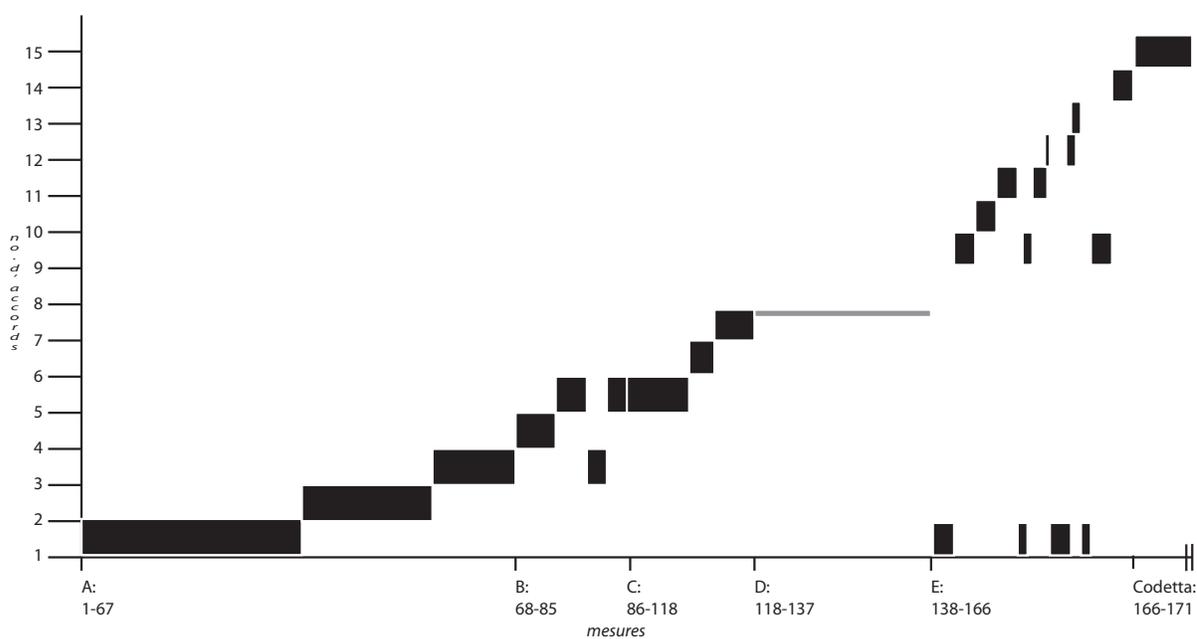


Figure 3.47 – Graph montrant les accords utilisés répartis par mesure durant la pièce. La musique passe du premier accord au 15^e, dans un processus linéaire, sauf dans la dernière section (à partir de E), où nous revenons chaque fois à nouveau en boucle vers l'accord no. 1 (voir figure 3.48 pour une analyse plus détaillée).

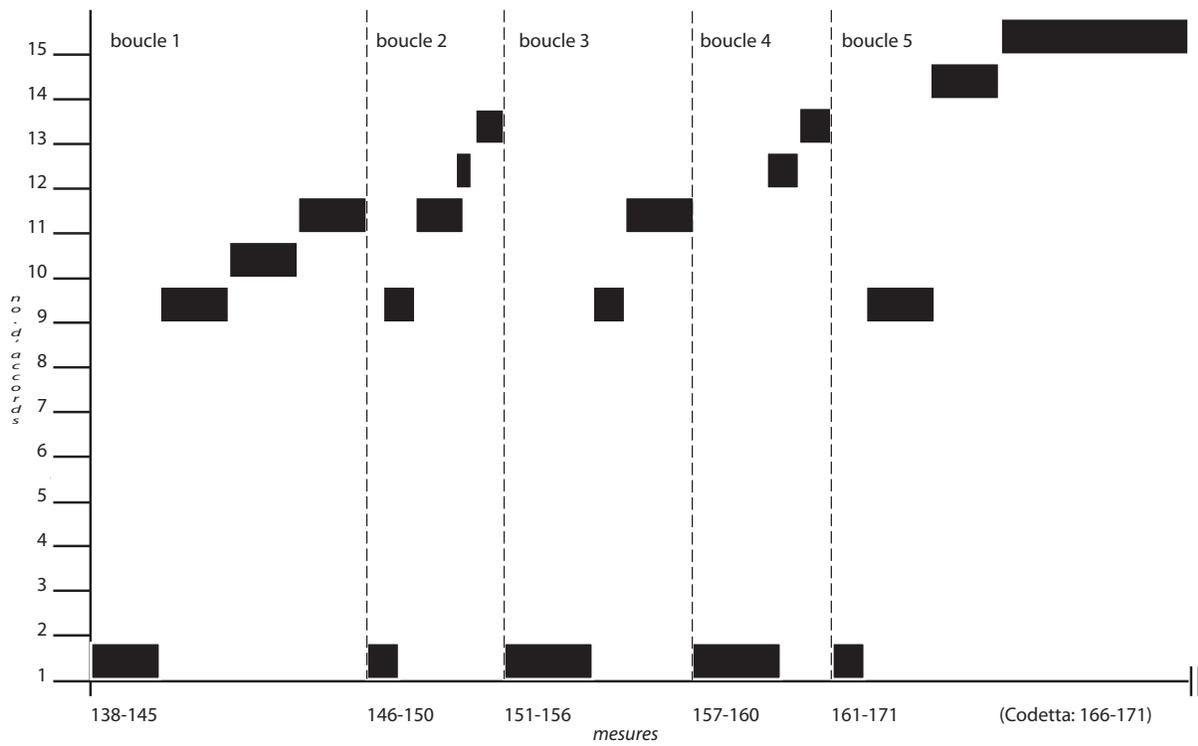


Figure 3.48 – Section E - Graphe montrant les fausses boucles des accords utilisés, distribuées par mesure durant la section E.

Figure 3.49 – *Climax* - les *personnages* dans la phrase initiale.

CONCLUSION

Trouver son style musical n'est pas toujours évident de nos jours, où déjà beaucoup a été fait. Cela s'est révélé particulièrement difficile pour moi durant ma carrière, car je me lasse assez rapidement lorsque je me répète dans ma technique ou dans mon processus de création, et suis souvent attiré par des courants et concepts musicaux que j'ai envie d'explorer. La recherche doctorale m'a permis de commencer à me définir musicalement par une notion qui m'avait depuis longtemps attiré et que j'ai nommée la *répétition instable*. Cette forme de répétition variant le matériau musical de façon subtile m'aura offert la liberté de m'exprimer avec un vocabulaire personnel.

La répétition en musique apparaît en réalité dans toutes les cultures, les styles musicaux et les époques. Au XX^e siècle, l'école répétitive américaine a apposé une empreinte évidente sur ce phénomène musical. L'influence de cette école est remarquable sur ma musique, même si je me distingue de ce courant en mettant l'accent sur l'instabilité de la répétition. L'importance du minimalisme, à contre-courant de la tendance générale de l'époque en Europe, basée sur l'absence de répétition - le sérialisme - a ainsi fasciné des compositeurs post-sériels ou spectraux ; je pense notamment à Beat Furrer ou à Gérard Grisey, dont le travail m'a profondément inspiré. Chez ces compositeurs, j'apprécie beaucoup l'utilisation distinctive de la répétition, processus perceptible dans plusieurs de leurs œuvres. Ils l'utilisent en n'omettant jamais la conscience perceptive de l'auditeur, conservant avec une grande maîtrise l'intérêt et la tension. Les compositeurs de l'école « concrète instrumentale », notamment Lachenman ou Sciarrino, qui poussent l'exploration du timbre, du bruit, et du son instrumental au niveau le plus élevé possible, ont laissé une empreinte importante sur ma recherche. Chez Sciarrino, la répétition est également très présente, dans sa manière très persistante et affinée. Alex Minck, Eric Wubbles, Simon Steen-Andersen, et d'autres compositeurs de générations plus proche de la mienne que nous pouvons probablement définir comme « post-minimalistes », ont également influencé mon

travail par la façon qu'ils explorent la répétition de manière assez proche de la mienne.

La répétition permet en effet à l'auditeur de percevoir la musique même complexe. Elle peut rendre l'écoute active dans sa recherche de changements ou dans sa prédiction du futur. L'ennui, la perte de l'orientation formelle ou de l'intérêt sont des problèmes logiques suite à l'utilisation excessive de ce phénomène. Par la variation de l'écriture, la répétition instable guide l'attention vers des différences plus ou moins subtiles lors de chaque réitération, maintenant l'intérêt de l'auditeur. Je me suis intéressé en particulier à la répétition des matériaux musicaux courts, à l'échelle d'une phrase ou d'un geste musical, ce niveau structurel donnant à l'auditeur assez de contenu pour le mémoriser sans aller au-delà de la capacité de la perception humaine.

Mon utilisation de la répétition, qui n'est finalement pas très éloignée du concept des thèmes et variations classiques, a posé plusieurs problématiques que j'ai dressées dans le premier chapitre de cette thèse en montrant à la fois un point de vue scientifique et personnel. Le deuxième chapitre a couvert les stratégies de mise en œuvre d'autres paramètres musicaux récurrents dans mes travaux et liés à la répétition. Dans le troisième chapitre, je suis allé plus en détail dans la description des techniques et concepts des deux chapitres précédents en vue d'analyser les pièces écrites au cours de ma recherche. Pour élaborer ces œuvres, j'ai notamment exploité des modes de jeu instrumentaux produisant des textures bruitées inspirées de la musique électroacoustique, ainsi que l'effet d'amplification, conçu comme un microscope sur le timbre révélant toutes les subtilités de la texture.

Le projet de *Composition Assistée par Ordinateur (CAO)* que j'ai effectué dans le cadre du doctorat constitue une étape importante de ma recherche, que je continuerai à développer dans le futur. Il s'agit d'un générateur de forme construit à l'aide du logiciel *OpenMusic*. Ce patch est inspiré par des idées provenant de la grammaire générative et par les *L-Systems* en particulier. Cette opération me permet de symboliser une grande partie du processus de création et d'arriver à contrôler, à partir de quelques décisions, une séquence entière. De plus, par cette

opération, je peux arriver à mieux définir mes choix esthétiques, et notamment le rôle de la grammaire dans ma création.

Durant mon doctorat, j'aurai conduit des projets qui ne sont pas mentionnés dans cette thèse, mais qui cependant y sont fortement liés, et seront la suite de mon travail musical : l'aspect de l'improvisation ou de la composition libre, élément présent dans mon travail collaboratif avec le compositeur et percussionniste Preston Beebe et notre duo *Whim* (piano préparé et percussion)²². Ce projet est très important pour moi et continuera à être majeur dans mon parcours. La répétition instable y est explorée, mais via l'improvisation. Elle comporte un volet intéressant de recherche où la répétition peut guider la forme, la construction du matériau et plusieurs autres idées que j'explore ici, mais en « live » : par l'imprévu, l'aléatoire et la réaction spontanée.

Cette recherche, loin d'être terminée, arrive après un long parcours en tant qu'auditeur. Le développement d'un sens critique à la musique est nécessaire, à mon avis, pour choisir comment procéder au processus de création en acquérant un jugement musical personnel. Le milieu musical montréalais m'a permis, après avoir vécu dans deux autres pays de cultures différentes, de développer ce sens critique, car il y a dans cette ville de nombreuses écoles musicales cohabitant en harmonie. À la suite de ce doctorat, je compte poursuivre le développement du projet de *CAO* entrepris par les applications numériques de traitement en temps réel, et la construction de pièces utilisant la technologie de manière encore plus aboutie. Plus particulièrement, j'envisage d'entreprendre un projet de recherche-crédation de longue haleine, qui inclura composition libre et improvisation dans le cadre d'un « jeu vidéo » musical. Ce projet possède un potentiel de développement technologique, esthétique et pédagogique.

J'ai aussi la chance de recevoir de nouvelles commandes d'œuvres et je souhaite intégrer dans

22. Notre premier album est annexé dans la page web préparée pour le doctorat (<http://oferpelz.com/audio-doc.html>) et accessible également dans le lien suivant : <http://kohlenstoff.ca/album/whim>

ces projets les fruits de la présente recherche et aller au-delà. La première commande est une pièce acousmatique pour le festival *Montréal Nouvelle Musique* en février 2017. Cette pièce sera répartie en plusieurs fragments reliés, créant des liens entre la pièce mixte de Gordon Mumma et l'œuvre pour piano préparé de Cage. Les œuvres seront reliées par ma composition qui tissera des liens entre elles, en créant une seule trame sonore ininterrompue grâce à des introductions et des transitions dans une expression électroacoustique. Mes projets futurs comprendront aussi une commande par le pianiste David Greilsammer pour son prochain programme, une tournée dans le monde entier. Enfin, un projet prévu pour l'année 2018 incluant six chanteurs et six musiciens (Neue Vocalsolisten de Stuttgart et l'ensemble Meitar de Tel-Aviv) me permettra de composer un spectacle entier en collaboration avec la compositrice berlinoise Sarah Nemtsov.

Au travers ces différents projets, je compte donc poursuivre mes réflexions sur la répétition et la perception de l'auditeur et nourrir ainsi mon langage musical avec le souhait de développer une voix personnelle.

BIBLIOGRAPHIE

- Agus, T. R., S. J. Thorpe, and D. Pressnitzer (2010, 5). Rapid formation of robust auditory memories : insights from noise. *Neuron* 66(4), 610–8.
- Asada, M. and K. Ohgushi (1991). Perceptual Analyses of Ravel's "Bolero". *Music Perception : An Interdisciplinary Journal* Vol. 8, No. 3, pp. 241–249.
- Baillet, J. (2000). *Gérard Grisey : fondements d'une écriture* (Editions L'Harmattan ed.). Paris : Harmattan.
- Bardet, M. (2015, jan./avr.). L'attention à travers le mouvement : de la méthode feldenkrais comme amorce d'une pensée de l'attention. *Revista Brasileira de Estudos da Presença, Porto Alegre* 5(1), 191–205.
- Beckett, S. (1972). *Watt*. Calder & Boyars.
- Bent, M. (2016). Isorhythm. *Grove Music Online. Oxford Music Online. Oxford University Press*, <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/13950>.
- Boulez, P. (2005). *Leçons de musique*. Collection Musique/passé/présent dirigée par Pierre Boulez et Jean-Jacques Nattiez. Éditeur : Christian Bourgois.
- Bourion, S. (2011). *Le style de Claude Debussy : Duplication, répétition et dualité dans les stratégies de composition*. VRIN.
- Bouscant, L., M. Gonville, and O. Pelz (2015). Matériaux anciens dans la musique contemporaine actuelle : postmodernisme et modernisme en questions. *Revue musicale OICRM* 2(2), 1–43.
- Brackett, J. (2010). *Some Notes on John Zorn's Cobra*. *American Music* 28(1), 44–75.
- Bresson, J., C. Agon, and G. Assayag (2008). *The OM Composers Book. 2*. Editions Delatour/Ircam.
- Cage, J. (1967). *Silence : Lectures and Writings*. Wesleyan University Press.
- Cage, J. and D. Charles (1981). *For the birds*. Marion Boyars Publishers Ltd.
- Chion, M. (1983). *Guide des objets sonores : Pierre Schaffer et la recherche musicale*. Buchet/Chastel.
- Chomsky, N. (2010). *Language and mind*. Cambridge ; New York : Cambridge University Press.

- Colombetti, G. (2005). Appraising valence. *Journal of Consciousness Studies* 12(No. 8–10), pp. 103–26.
- Cousineau, M., S. Carcagno, L. Demany, and D. Pressnitzer (2014). What is a melody? on the relationship between pitch and brightness of timbre. doi : 10.3389/fnsys.2013.00127. *Front. Syst. Neurosci.* 7(127).
- Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory : A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences* 24(1), 87–114.
- Crawley, A., D. Anderson, A. Wilder, M. Williams, and A. Santomero (1999). Effects of repeated exposures to a single episode of the television program blue's clues on the viewing behaviors and comprehension of preschool children. *Journal of Educational Psychology* 91, 630–637.
- Deliège, C. (2007). *Invention musicale et idéologies : Mutations historiques et lectures critiques de la modernité*, Volume 2. Editions Mardaga.
- Deutsch, D. (2003). Phantom words and other curiosities. La Jolla : Philomel Records. CD.
- Ellis, R. D. (1999). The dance form of the eyes : what cognitive science can learn from art. *Journal of Consciousness Studies* 6(6-7), 6–7.
- Favory, J. (2007). Les unités sémiotiques temporelles. *Mathématiques et sciences humaines. Mathematics and social sciences* (178), 51–55.
- Feldenkrais, M. (1981). *The Elusive Obvious, Or, Basic Feldenkrais*. Meta Publications.
- Feldenkrais, M. (1985). *The potent self : A guide to spontaneity*. HarperOne.
- Feldenkrais, M. and E. Beringer (2010). *Embodied Wisdom : The Collected Papers of Moshé Feldenkrais*. North Atlantic Books.
- Fernald, A. and D. O'Neill (1993). *Peekaboo across cultures : How mothers and infants play with voices, faces, and expectations*. Albany, NYL State University of New York Press. : Parents-child play :Descriptions and implications (pp. 259-285).
- Fiske, H. (1997). Categorical perception of musical patterns : How different is "different". *Bulletin of the Council for Research in Music Education* 133, 20–24.
- Furrer, B. (1997). *Presto con fuoco - für flöte und klavier*. Kassel : Bärenreiter. Partition.
- Furrer, B. (1998). *Spur - pour piano et quatuor à cordes*. Kassel : Bärenreiter. Partition.
- Furrer, B. (1999a). *Aria - pour soprano et 6 instruments*. Kassel : Bärenreiter. Partition.
- Furrer, B. (1999b). *Presto con fuoco - für flöte und klavier*. Wien : Kairos. CD.

- Furrer, B. (2002-2003). *Invocation VI, pour soprano et flûte basse*. Kassel : Bärenreiter. Partition.
- Furrer, B. (2008). *Spur - pour piano et quatuor à cordes*. Koln : Kairos. CD.
- Furrer, B. (2009). *Aria - pour soprano et 6 instruments*. Baden-Baden : Kairos. CD.
- Garcia, L.-M. (2005). On and on : Repetition as process and pleasure in electronic dance music. *Music Theory Online* 11(4), 1–19.
- Gaver, W. W. (1993). What in the world do we hear ? an ecological approach to auditory source perception. *Ecological Psychology* 5(1), 1–29.
- Gibson, J. (2004, November). *Listening to Repetitive Music : Reich, Feldman, Andriessen, Autechre*. Ph. D. thesis, Princeton University.
- Girard, J. (2010). *Repetitions l'esthétique musicale de Terry Riley, Steve Reich et Philip Glass*. Presses Sorbonne nouvelle.
- Godøy, Rolf Inge et Leman, M. (2010). *Musical gestures : Sound, movement, and meaning*. Routledge.
- Goldman, J. and O. Pelz (2016). Ofer pelz in search of interactions. an interview introduced, transcribed and edited by jonathan goldman. *Peimot revue musicale et culturelle, Resling vol. 3*.
- Gould, E. (2011). *Behind Bars - The definitive guide to music notation*. London : Faber Music.
- Grisey, G. (1974-1985). *Espaces acoustiques*. Ricordi. Partition.
- Grisey, G. (1975). *Partiels pour dix-huit musiciens*. Ricordi, Partition.
- Grisey, G. (1976). *Modulations (Espaces acoustique, IV) pour trente-trois musiciens*.
- Grisey, G. (1994-1996). *Vortex Temporum I, II, III pour piano et cinq instruments*. France : Ricordi. Partition.
- Grisey, G. (2005). *Espaces acoustiques*. Koln : Kairos. CD.
- Grisey, G. (2007). *Vortex Temporum pour 5 instruments*. France : Accord. CD.
- Grisey, G. (2008). *Ecrits, ou, L'invention de la musique spectrale*. Paris : éditions MF.
- Guerpin, M. (2015). Fixer l'infexable : l'appropriation du jazz dans Unisono d'Ofer Pelz (2008). *Court, Jean-Michel et Florin, Ludovic (dir.), Rencontres du jazz et de la musique contemporaine, Toulouse*, 93–110.

- Hanninen, D. A. (2003). A theory of recontextualization in music : Analyzing phenomenal transformations of repetition. *Music Theory Spectrum*. Published by : oupl on behalf of the Society for Music Theory Stable URL : <http://www.js-tor.org/stable/10.1525/mts.2003.25.1.59> 25(1), 59–97.
- Hatten, R. S. (2004). *Interpreting musical gestures, topics, and tropes : Mozart, Beethoven, Schubert*. Indiana University Press.
- Healey, G. (2004). Messiaen and the concept of personages. *Tempo* 58, 10–19.
- Heathcote, A. (2007). *De la musique comme situation : entretien avec Helmut Lachenmann*. *Circuit : musiques contemporaines vol. 17*(1), p. 79–91.
- Hermann, M. and M. Walczat (2013). *Extended techniques in the music of Helmut Lachenmann*. Wiesbaden : Breitkopf & Härtel. DVD.
- Hervé, J.-L. (2001). *Dans le vertige de la durée : Vortex Temporum de Gérard Grisey*. Editions L'Harmattan.
- Holtzman, S. (1981). Using generative grammars for music composition. *Computer Music Journal* 5(1), 51–64.
- Holtzman, S. R. (1980, 6). A generative grammar definition language for music. *Interface* 9(1), 1–48.
- Huron, D. B. (2006). *Sweet anticipation : Music and the psychology of expectation*. Massachusetts : MIT press.
- Jacquier, C. (2008). *Étude d'indices acoustiques dans le traitement temporel de la parole chez des adultes normo-lecteurs et des adultes dyslexiques*. Ph. D. thesis, Université Claude Bernard Lyon 1.
- Kierkegaard, S. (1990). La reprise, un essai de psychologie : expériences. *Flammarion*.
- Kierkegaard, S. (2001). Repetition : An essay in experimental psychology by constantin constantius. *The Kierkegaard Reader*, 115–150.
- Kostelanetz, R. (2003). *Conversing with cage*. Routledge.
- Lachenmann, H. (2009). *Écrits et Entretiens*. Genève : Contrechamps.
- Lai, A. (2002). *Genèse et révolutions des langages musicaux*. Paris : Harmattan.
- Lalitte, P. and E. Bigand (2006). Music in the moment? revisiting the effect of large scale structures. *Perceptual and motor skills* 103(3), 811–828.

- Laske, O. E. (1973). In search of a generative grammar for music. *Perspectives of New Music* 12(1/2), 351–378.
- Leman, M. (2012). Musical gestures and embodied cognition. In *Journées d'informatique musicale (JIM-2012)*, pp. 5–7. Université de Mons.
- Lerdahl, F. (1992). Cognitive constraints on compositional systems. *Contemporary Music Review* 6(2), 97–121.
- Lerdahl, F. and R. Jackendoff (1985). *A Generative Theory of Tonal Music*. MIT Press.
- Leroux, P. (1997). *AAA pour flute, clarinette, violon, alto, violoncelle, percussion et piano*. Billaudot. Partition.
- Leroux, P. (2011). Phraser le monde : continuité, geste et énergie dans l'œuvre musicale. *Circuit : musiques contemporaines, 2011, p. 29-48* 21(2), 29–48.
- Leroux, P. (2014). Rapport à la musique spectrale de la démarche compositionnelle de Philippe Leroux. In *MUL6251-A-A14 - Séminaire de musicologie 1 (Jonathan Goldman)*.
- Liberman, A. M., K. S. Harris, H. S. Hoffman, and B. C. Griffith (1957). The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries. *Journal of experimental psychology* 54(5), 358–368.
- Lutoslawski, W. (1968). About the element of chance in music. In *Three Aspects of New Music from the Composition Seminar in Stockholm*, Number 4, pp. 49–60.
- Lutoslawski, W. and Z. Skowron (2007). *Lutoslawski on music*. Lanham, Md. : Scarecrow Press.
- Lyons, J. 1968. introduction to theoretical linguistics. cambridge.(ed.) 1971. *New Horizons in Linguistics. Harmondsworth. 1977. Semantics 2*.
- Malt, M. (2000). *Les mathématiques et la composition assistée par ordinateur (concepts, outils et modèles)*. Ph. D. thesis, Paris, EHESS.
- Manousakis, S. (2006). Musical l-systems. Master's thesis, The Royal Conservatory, The Hague.
- Margulis, E. H. (2014a). *On repeat : How music plays the mind*. Oxford University Press.
- Margulis, E. H. (2014b, March). One more time. *Aeon essays*, <https://aeon.co/essays/why-repetition-can-turn-almost-anything-into-music>.
- Martinez-Conde, S., S. L. Macknik, X. G. Troncoso, and D. H. Hubel (2009). Microsaccades : a neurophysiological analysis. *Trends in neurosciences* 32(9), 463–475.
- Mello Filho, S. F. and G. R. Penha (2017). Solfège et analyse : l'invention du geste. In *9th European Music Analysis Conference - EUROMAC 9*.

- Messiaen, O. (1941). *Quatuor pour la fin du temps*. Paris : Durand. Partition.
- Messiaen, O. (1944). *Technique de mon langage musical*, Volume 1. Paris : Leduc.
- Messiaen, O. (1988). *Quatuor pour la fin du temps*. Germany : Philips Classics. CD.
- Messiaen, O. (1995). *Traité de rythme, de couleur et d'ornithologie*, Volume 2. Paris : Leduc.
- Meyer, L. B. (1956). *Emotion and meaning in music*. University of Chicago Press.
- Meyer, L. B. (1994). *Music, the arts, and ideas : patterns and predictions in twentieth-century culture*. Chicago : University of Chicago Press.
- Miller, C. (2010). *Bel Canto* alto flute, clarinet, guitar, mezzo-soprano, violin, viola, cello. www.cassandramiller.files.wordpress.com. Partition.
- Mincek, A. (2011). *Pendulum VII, 2 flutes, alto sax, percussion, violin, viola, cello, bass, piano*. New York : PSNY. Partition.
- Mobilefish.com (2015). Online morse code generator (www.mobilefish.com/services/morse_code/morse_code.php).
- Mosch, U. (2011). Nachserielles komponieren auf der basis von patterns : Beat furrers presto für flöte und klavier (1997). *Saarbrücken : PFAU-Verlag*, 146–68.
- Narmour, E. (1992). *The analysis and cognition of melodic complexity : The implication-realization model*. University of Chicago Press.
- Nouno, G., A. Cont, G. Carpentier, and J. Harvey (2009). Making an orchestra speak. In *Proceedings of the Sound and Music Computing Conference, Porto, Portugal*, pp. 277–282.
- Ockelford, A. (2005). *Repetition in Music : Theoretical and Metatheoretical Perspectives*. Ashgate Press.
- Ovadija, M. (2013). *Dramaturgy of Sound in the Avant-garde and Postdramatic Theatre*. McGill-Queen's Press-MQUP.
- Papadimitropoulos, P. (2009). Psychedelic trance : ritual, belief and transcendental experience in modern raves. *Durham Anthropology Journal* 16(2), 67–74.
- Potter, K. (2002). *Four Musical Minimalists : La Monte Young, Terry Riley, Steve Reich, Philip Glass*, Volume 11. Cambridge University Press.
- Potter, K. S. et al. (2013). Le minimalisme. *Théories de la composition musicale au xxe siècle, Lyon* 2, 775–800.

- Praeger, F. (1882-83). On the fallacy of the repetition of parts in the classical form. *Proceedings of the Royall Musical Association, 9th Session*, 1–16.
- Prusinkiewicz, P., A. Lindenmayer, J. S. Hanan, F. D. Fracchia, D. R. Fowler, M. J. de Boer, and L. Mercer (1990). *The algorithmic beauty of plants*, Volume 2. Springer-Verlag New York.
- Puckette, M. (2007). *The theory and technique of electronic music* (reprint ed.). Hackensack, NJ : World Scientific.
- Raffman, D. (1993). *Language, music, and mind. Preview*. The MIT Press.
- Ravel, M. (1932). *Boléro*. Paris : Durand & Cie., Partition.
- Rea, J. C. B. (1992). *Pitch organisation in the music of Witold Lutoslawski since 1979*. Ph. D. thesis, The University of Leeds.
- Rebel, J.-F. (1737). *Les elements*. Paris : De Gland Graveur. Partition.
- Reetz, H. and A. Jongman (2008). *Phonetics : Transcription, production, acoustics, and perception*. Wiley-Blackwell.
- Reich, S. (1967). *Piano Phase*. Boosey & Hawkes, USA. Partition.
- Reich, S. (1972). *Clapping Music*. Universal Editions. UE16182. Partition.
- Reich, S. (1978). *Music for 18 musicians*. Munich : ECM. CD.
- Reich, S. (1987). *Steve Reich – Early Works*. USA : Elektra Nonesuch. CD.
- Reich, S. (2002). *Writings on music, 1965-2000*. Oxford University Press, USA.
- Roads, C. (1996). The computer music tutorial. 1996. *Massachusetts Institute of Technology*.
- Roads, C. (2004). *Microsound* (illustrated, reprint ed.). MIT Press.
- Romitelli, F. (1998). *Proffesor Bad Trip pour huit instrumentistes et électronique*. Ricordi, Milan. Partition.
- Russolo, L. (1954). *L'art des bruits, manifeste futuriste 1913*. Richard-Masse.
- Rust, D. (1995). Conversation with witold lutostawski. *Musical Quarterly The Musical Quarterly* 79(1), 207–223.
- Sachs, J. S. (1967). Recopition memory for syntactic and semantic aspects of connected discourse. *Perception & Psychophysics* 2(9), 437–442.
- Schaeffer, P. (1966). *Traité des objets musicaux*. Éditions du seuil.

- Schoenberg, A. and L. Stein (1975). *Style and Idea : selected writings of Arnold Schoenberg*. Univ of California Press.
- Schrei, C. (2005). Minimal. Master's thesis, Institute of Information Design, University of Applied Institute of Information Design, University of Applied Sciences Joanneum Graz.
- Sciarrino, S. (1976). *Sei Capricci, pour violon*. Ricordi, Milan, n° 132422. Partition.
- Sciarrino, S. (1981). *Introduzione all'oscuro per 12 strumenti*. Ricordi. Partition.
- Sciarrino, S. (2003). *Quaderno di strada, douze chants et un proverbe pour baryton et instruments*. Ricordi, Milan, n° 139125. Partition.
- Sciarrino, S. (2010). *Origine des idées subtiles, Réflexions sur la composition*. Collection "Musique Manifeste". L'itinéraire.
- Sciarrino, S. (2013). Silences de l'oracle : autour de l'œuvre de salvatore sciarrino. *Paris :CDMC*.
- Sen, S. N. (1990). *Acoustics, waves and oscillations*. North Bengal : New Age International.
- Shaw-Miller, S. (1996). Concerts of everyday living : Cage, fluxus and barthes, interdisciplinarity and inter-media events. *Art History* 19(1), 1–25.
- Siedenburg, K. K. (2016). *Perspectives on Memory for Musical Timbre*. Ph. D. thesis, Music Technology Area Department of Music Research Schulich School of Music McGill University Montreal, Canada.
- Simcock, G. and J. S. DeLoache (2008). The effect of repetition on infants' imitation from picture books varying in iconicity. *Infancy* 13, 687–697.
- Sisman, E. (2016). Variations. *Grove Music Online. Oxford Music Online. Oxford University Press, accessed September 7, 2016, <http://www.oxfordmusiconline.com/subscriber/article/grove/music/29050>*.
- Sloboda, J. A. (2000). *Generative processes in music*. Clarendon Press.
- Smyth, D. (1993). Balanced interruption and the formal repeat. *Music Theory Spectrum* 15(1), 76–88.
- Steen-Andersen, S. (2007). *Chambered Music for 12 instruments and sampler*. www.simonsteeandersen.dk, Partition.
- Steenhuisen, P. (2004). Interview with Helmut Lachenmann - Toronto, 2003. *Contemporary Music Review* 23 :3-4, 9–14.
- Stokhausen, K. (1970). *Mantra für 2 pianisten*. Germany : Stokhausen - Verlag.

- Stokhausen, K. (1990). *Mantra für 2 pianisten*. Oslo : New Albion Records. CD.
- Stone, K. (1980). *Music Notation in the Twentieth Century*. London : W. W. Norton & Company.
- Strickland, E. (2000). *Minimalism :Origins*. Indiana University Press.
- Timsit-Berthier, M., P. Bootz, J. Favory, M. Formosa, J. Mandelbrojt, J. Paillard, P. L., and M. Frémiot (2002). *Les Unités Sémiotiques Temporelles (UST) Un nouvel outil d'analyse musicale. Description et approche biosémiotique*. Marseille, Publié en ligne.
- Toop, R. (2005). *Six Lectures from the Stockhausen Courses Kürten 2002*. Stockhausen-Verlag.
- Varga, B. A. (2011). *Three Questions for Sixty-Five Composers*, Volume 85. University of Rochester Press.
- Vinay, G. (2008). Vue sur l'atelier de Salvatore Sciarrino (à partir de Quaderno di Strada et Da Gelo a Gelo)*. *Circuit*, 18(1), 15-20, doi :10.7202/017903ar.
- Wubbles, E. (2011). *Katachi for flute, tenor sax/bass cl., voice, violin, piano, percussion, live electronics*. <https://www.youtube.com/watch?v=DtCOUdiM0fk>.
- Xenakis, I. (1992). *Formalized Music : Thought and mathematics in composition*. Number 6. Pendragon Press.