

Université de Montréal

La composition au moyen des quarts de ton

par
Pascal Berger

Département de composition
Faculté de musique

Thèse présentée à la Faculté de musique
en vue de l'obtention du grade de doctorat
en musique
option composition

Décembre 2010

© Pascal Berger, 2010

IDENTIFICATION DU JURY

Université de Montréal
Faculté de Musique

Cette thèse intitulée :

La composition au moyen des quarts de ton

présentée par :

Pascal Berger

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Nathalie Fernando
président-rapporteur

Isabelle Panneton
directeur de recherche

Denis Gougeon
membre du jury

Bruce Mather
examineur externe

RÉSUMÉ EN FRANÇAIS ET MOTS CLÉS FRANÇAIS

Résumé :

La composition au moyen des quarts de tons regroupe les résultats des travaux de recherche réalisés par le compositeur Pascal Berger dans la poursuite de l'objectif suivant : composer une œuvre microtonale d'envergure pour grand orchestre.

L'orchestre en question en est un dont la moitié des instruments à vents est accordée un quart de tons plus bas que l'autre moitié : les instruments accordés un quart de ton plus bas ne jouent du début à la fin de l'œuvre que des notes abaissées ou haussées d'un quart de ton, alors que l'autre moitié des instruments accordés normalement ne jouent que des notes usuelles de l'échelle par demi-tons. L'œuvre principale s'intitule *L'orchestre par quarts de ton*, d'une durée approximative de vingt minutes et composée des quatre mouvements suivants; *Gigues; Chorals; Pointillismes; Lignes furtives et cornemuse géante*. Les autres œuvres composées dans le cadre du programme de doctorat sont les suivantes :

- *Polyphonies microtonales*, pour vents et percussions, la moitié des vents s'accordant un quart de ton plus bas que l'autre;
- *Explorations microtonales*, pour ensemble dont la moitié des vents s'accorde un quart de ton plus bas que l'autre;
- *Miniatures microtonales* pour flûte et clarinette, la flûte s'accordant un quart de ton plus bas que la clarinette;
- *Quarter-tone flavor*, pour timbales solo;
- *Mordants et oscillations*, une seconde œuvre pour un orchestre identique à celui décrit précédemment, c'est-à-dire dont la moitié des vents s'accorde un quart de ton plus bas que l'autre;
- *Vagues*, une troisième œuvre pour un orchestre identique à celui décrit précédemment.

Le corps du texte de la thèse de doctorat est divisé en trois sections : une première section porte sur la justification du choix de l'échelle par quarts de ton; une seconde section présente les étapes qui ont mené à l'élaboration du langage harmonique utilisé dans les œuvres – délimitation des intervalles consonants et dissonants de l'échelle par quarts de

ton, construction des accords et des structures d'enchaînement d'accords, superposition des couches harmoniques – et enfin une troisième section porte sur les œuvres composées dans le cadre du doctorat et présentées au jury. De plus, un avant-propos présente le contexte qui a mené le compositeur à s'intéresser aussi intensément à la composition au moyen des quarts de ton, et un appendice est constitué de cinq annexes sur les sujets suivants : la notion de « partiel » et son importance pour le sujet de recherche; la justesse d'intonation et les fondements acoustiques de l'échelle par quarts de ton; la consonance-dissonance des intervalles de l'échelle par quarts de ton; un court texte sur les démarches compositionnelles d'autres compositeurs au moyen de micro-intervalles; et enfin, quelques définitions : échelle, tempérament, espace.

Mots clés :

Musique, composition, quarts de ton, microtonalité, micro-intervalles, microtons, harmonie, orchestre, orchestration

RÉSUMÉ EN ANGLAIS ET MOTS CLÉS ANGLAIS

Abstract:

La composition au moyen des quarts de ton gives the results of research conducted by the composer Pascal Berger in pursuing the following objective: to compose a major microtonal work for large orchestra.

The orchestra used for this work is a special one: half of the wind instruments are tuned a quarter-tone lower than the other half; from the beginning to the end of the work, the instruments tuned a quarter tone lower only play notes lowered or raised by a quarter tone while the other half of the instruments (normally tuned) only play normal notes from the usual semi-tone scale. The main work is titled *L'orchestre par quarts de ton*, lasts approximately twenty minutes and consists of the following four movements: *Gigues*; *Choral*; *Pointillismes*; *Lignes furtives et cornemuse géante*. Other works composed during the doctoral program are:

- *Polyphonies microtonales*, for winds and percussions, half of the wind instruments tuned a quarter-tone lower than the other half;
- *Explorations microtonales*, for ensemble, half of the wind instruments tuned a quarter-tone lower than the other half;
- *Miniatures microtonales* for flute and clarinet, the flute tuned a quarter-tone lower than the clarinet;
- *Quarter-tone flavor*, for timpani solo;
- *Mordants et oscillations*, a second work for an orchestra identical to the one described above, that is to say in which half of the wind instruments are tuned a quarter-tone lower than the other half;
- *Vagues*, a third work for an orchestra identical to the one described above.

The text of the thesis is divided into three sections: one section discusses the rationale for choosing the quarter-tone scale; a second section outlines the steps that led to the development of the harmonic language used in the works –delineation of the consonant and dissonant intervals from the quarter-tone scale; chord construction, chord progression

and harmonic layering - and a third section focuses on works composed and presented to the jury.

In addition, a foreword provides the context that led the composer to focus so intensely on quarter-tones, and an appendix consists of five texts on the following topics: the concept of "partial" and its importance for the research subject; the accuracy of intonation and the acoustics foundations of the quarter-tone scale; consonance and dissonance of the intervals of the quarter-ton scale; a short essay on other composers' experiments with micro-intervals; and finally, a few definitions: musical scale, tempered tuning and musical space.

Keywords:

Music, composition, quarter tones, microtonal, micro-intervals, microtones, harmony, orchestra, orchestration

TABLE DES MATIÈRES

Page de titre	p. i
Identification du jury	p. ii
Résumé en français et mots clés en français	p. iii
Résumé en anglais et mots clés en anglais	p. v
Table des matières	p. vii
Liste des tableaux	p. xi
Liste des figures	p. xii
Liste des autres documents spéciaux	p. xv
Liste des sigles et abréviations	p. xvi
Remerciements	p. xviii
Avant-propos	p. xx
Corps de l'ouvrage	
Introduction	p. 1
1. Justification du choix de l'échelle par quarts de ton	p. 4
1.1. Pourquoi regrouper les micro-intervalles en échelles?	p. 4
1.1.1 Quête d'un plus grand potentiel de différenciation harmonique	p. 4
1.1.2 La grammaire inhérente à chaque échelle	p. 5
1.2. Pourquoi l'échelle par quarts de ton et pas une autre?	p. 7
1.2.1 Possibilités instrumentales	p. 7
1.2.2 Existence d'une littérature musicale par quarts de ton	p. 8
1.2.3 Justification acoustique de l'échelle par quarts de ton	p. 9

2. Élaboration d'un système harmonique pour l'échelle par quarts de ton	p. 16
2.1. Les intervalles harmoniques consonants et dissonants de l'échelle par quarts de ton	p. 16
2.1.1 Non-équivalence de l'octave	p. 18
2.1.2 Équilibre microtonal	p. 20
2.2. Construction des accords	p. 23
2.3. Les enchaînements d'accords	p. 24
2.3.1 Enchaînements d'inspiration sérielle	p. 25
2.3.2 Enchaînements avec polarisations autour d'une note « tonique »	p. 27
2.4. Superposition de couches harmoniques	p. 29
2.5. Orchestration des enchaînements harmoniques	p. 30
2.5.1 Non-équivalence de l'octave	p. 30
2.5.2 Équilibre microtonal	p. 34
3. Les œuvres	p. 36
3.1. Considérations générales	p. 36
3.2. Phases de composition	p. 37
3.2.1 Œuvres de la première phase	p. 37
3.2.1.1. <i>Polyphonies microtonales</i>	p. 38
3.2.1.2. <i>Explorations microtonales</i>	p. 42
3.2.2 Œuvres de la seconde phase	p. 44
3.2.2.1. <i>Quarter-tone flavor</i>	p. 44
3.2.2.2. <i>Miniatures microtonales</i>	p. 46
3.2.3. Œuvres pour grand orchestre	p. 50
3.2.3.1. <i>Mordants et oscillations</i>	p. 51
3.2.3.2. <i>Vagues</i>	p. 57
3.2.3.3. <i>L'orchestre par quarts de ton</i>	p. 64
Premier mouvement :	<i>Gigues</i> p. 64
Deuxième mouvement :	<i>Chorals</i> p. 68
Troisième mouvement :	<i>Pointillismes</i> p. 72

Quatrième mouvement : *Lignes furtives*
et cornemuse géante p. 76

Conclusion p. 81

Sources documentaires p. 85

Appendices

A.1. La notion de « partiel » et son importance pour notre sujet de recherche	p. xxix
A.1.1. La notion de « partiel »	p. xxix
A.1.2. L'onde sonore	p. xxxi
A.1.3. L'onde sinusoïdale	p. xxxii
A.1.4. La série des harmoniques	p. xxxiii
A.1.5. Les partiels inharmoniques	p. xxxvi
A.1.6. Différences entre le modèle mathématique et la réalité acoustique	p. xxxvi
A.1.7. L'intensité des partiels	p. xxxviii
A.1.8. La perception du son par l'appareil auditif : l'importance des partiels	p. xxix
A.1.9. Autres phénomènes sonores reliés aux partiels	p. xli
A.1.9.1. Battements	p. xli
A.1.9.2. Son différentiel (résiduel, résultant)	p. xlii
A.2. Fondements acoustiques de l'échelle par quarts de ton et justesse d'intonation dans les enchaînements harmoniques	p. xliv
A.2.1. Justesse d'intonation pour les sons « arrêtés »	p. xlv
A.2.2. Justesse d'intonation pour les sons « en mouvement »	p. 1
A.2.2.1. Première expérience	p. 1
A.2.2.2. Seconde expérience	p. liii
A.2.3. Intonation atonale	p. liv

A.3. Les intervalles harmoniques consonants et dissonants de l'échelle par quarts de ton	p. lvi
A.3.1. Comment évaluer la rugosité des intervalles harmoniques?	p. lvi
A.3.2. Classement des intervalles de l'échelle quart-de-tonale	p. lix
A.4. Bref aperçu des démarches compositionnelles d'autres compositeurs au moyen de micro-intervalles	p. lxii
A.4.1. Définir « microtonalité »	p. lxii
A.4.2. Quelques microtonalités	p. lxiv
A.4.2.1. Clusters ou masses sonores microtonales	p. lxiv
A.4.2.2. Exploration d'une harmonie basée sur l'intonation d'intervalles purs issus de la série harmonique.	p. lxiv
A.4.2.3. Les sonorités d'inspiration spectrale	p. lxv
A.4.2.4. Perception d'échelles microtonales	p. lxvi
A.4.2.5. Inflexions ou très fines différences d'intonation dans le voisinage d'une seule note	p. lxviii
A.4.2.6. L'utilisation des 24 notes de l'échelle quart-de-tonale de façon sérielle	p. lxix
A.5. Quelques définitions : échelle, tempérament, espace	p. lxx
A.5.1. Tempérament égal par quarts de ton	p. lxx
A.5.2. Espace musical	p. lxxi
A.5.3. Échelle quart-de-tonale	p. lxxi

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I	Analyse sommaire de la forme et des gestes macroscopiques de <i>Mordants et oscillations</i>	p. 54
Tableau II	Analyse sommaire de la forme et des gestes macroscopiques de <i>Vagues</i>	p. 62
Tableau III	Analyse sommaire de la forme et des gestes macroscopiques de <i>Gigues</i>	p. 66
Tableau IV	Analyse sommaire de la forme et des gestes macroscopiques de <i>Chorals</i>	p. 69
Tableau V	Analyse sommaire de la forme et des gestes macroscopiques de <i>Pointillismes</i>	p. 73
Tableau VI	Analyse sommaire de la forme et des gestes macroscopiques de <i>Lignes furtives et cornemuse géante</i>	p. 79
Tableau VII	Les intervalles harmoniques propres à l'échelle par quarts de ton	p. xlvii

LISTE DES FIGURES

Notes concernant les figures :

Les exemples musicaux sont tous en sons réels.

Dans le cas des œuvres pour orchestre, la partition du chef d'orchestre est toujours en sons réels : les exemples musicaux sont tirés de ces partitions.

Dans les parties individuelles – ce que les musiciens lisent sur leur partition –, les instruments accordés un quart de ton plus bas que d'habitude lisent « do » sur leur partition, exécutent un doigté pour réaliser un do, mais en raison de l'accordage de leur instrument, le résultat est un do abaissé d'un quart de ton. Les exemples des figures ne sont jamais tirés des parties individuelles, mais bien de la partition du chef, en sons réels.

Figure 1	Exemple d'axes de 7 ^{es} majeures dans l'échelle demi-tonale	p. xxi
Figure 2	Exemple d'accords formés à partir des axes de 7 ^{es} majeures de la figure 1	p. xxii
Figure 3	Extrait de la seconde miniature des <i>Miniatures microtonales</i> , mesures 22-33	p. xxvi
Figure 4	Concordance entre les partiels de do, sol et fa	p. 11
Figure 5	Concordance entre les partiels de fa#+, do, fa+	p. 12
Figure 6	Intonation des bons degrés lors d'une polarisation sur do : do, fa+, sol, fa#+	p. 13
Figure 7	Intonation des hauteurs de notes dans un enchaînement harmonique propre à l'échelle quart-de-tonale	p. 13
Figure 8	<i>Miniatures microtonales</i> , #16, <i>Scherzo</i> , mesures 319-329	p. 14
Figure 9	Les intervalles consonants et dissonants propres à l'échelle quart-de-tonale	p. 17
Figure 10	<i>Miniatures microtonales</i> , mesures 97 à 99	p. 17
Figure 11	Rugosité des intervalles harmoniques consonants lorsque espacés de plus d'une, deux ou trois octaves : non-équivalence de l'octave	p. 19

Figure 12	Extrait de <i>Mordants et oscillation</i> , mesures 50 à 52	p. 22
Figure 13	Onze structures d'accords consonants propres à l'échelle par quarts de ton	p. 24
Figure 14	Exemple d'enchaînement harmonique d'inspiration sérielle	p. 25
Figure 15	<i>Explorations microtonales</i> , mesures 21-23	p. 26
Figure 16	Réduction d'un enchaînement harmonique polarisé sur do : <i>Explorations microtonales</i> , mesures 35-39	p. 28
Figure 17	Cellule mélodico-rythmique de base du premier mouvement de <i>L'orchestre par quarts de ton : Gigue</i>	p. 31
Figure 18	Exemple d'élargissement harmonique sous-jacent à la cellule mélodico-rythmique de base de <i>Gigue</i>	p. 32
Figure 19	Extrait de <i>Gigue</i> , mesures 67-75	p. 33
Figure 20	Équilibre microtonal et orchestration : <i>Gigue #3</i> mesures 23-32	p. 35
Figure 21	Exemple de superposition de couches harmonico-rythmiques indépendantes dans <i>Polyphonies microtonales</i>	p. 39
Figure 22	Début de la dernière structure d'enchaînements d'accords d'inspiration sérielle de <i>Polyphonies microtonales</i>	p. 41
Figure 23	<i>Explorations microtonales</i> : mesures 1 à 12	p. 43
Figure 24	Début de la 1 ^{re} miniature des <i>Miniatures microtonales</i>	p. 47
Figure 25	Exemple de note étrangère issu de la 6 ^e miniature des <i>Miniatures microtonales</i> : <i>Polyphonie</i>	p. 49
Figure 26	Superposition de deux couches ou strates rythmiques indépendantes	p. 50
Figure 27	<i>Mordants et oscillations</i> : début de l'oeuvre	p. 52
Figure 28	<i>Vagues</i> , mesures 35-47 : exemple d'altération du volume - expansion de la masse vers l'aigu et le grave par l'ajout d'instruments	p. 58
Figure 29	<i>Vagues</i> , début : exemple d'une polyphonie de plusieurs masses simultanées	p. 60

Figure 30	<i>Chorals</i> , début (sans les percussions)	p. 71
Figure 31	<i>Théâtre pointilliste</i> , début.	p. 75
Figure 32	Début de <i>Lignes furtives et cornemuse géante</i>	p. 77
Figure 33	Rencontres ou frottements entre les 8 premiers partiels harmoniques de do et sol+ (l'intervalle 5+)	p. xxx
Figure 34	Graphique de l'onde sinusoïdale ou son pur	p. xxxiii
Figure 35	La série des partiels harmoniques : les 16 premiers partiels de do	p. xxxv
Figure 36	L'intonation de la quinte juste, de la tierce majeure et de l'intervalle de cinq quarts de ton : analyse des partiels en jeu	p. xlv
Figure 37	Hypothèse d'intonation #1: ajustement de l'intonation selon les notes communes entre les accords adjacents	p. 1
Figure 38	Hypothèse d'intonation #2: ajustement de l'intonation selon les bons degrés	p. li
Figure 39	Seconde expérience : l'intonation des hauteurs de notes dans l'enchaînement I maj-I min	p. liii
Figure 40	Intervalle harmonique entre deux sons purs correspondant au maximum de rugosité par registre, selon Hesse	p. lviii
Figure 41	Rencontre des partiels dans les divers intervalles harmoniques propres à l'échelle quart-de-tonale	p. lx

LISTE DES AUTRES DOCUMENTS SPÉCIAUX

Pour chacune des œuvres suivantes, un enregistrement et une partition ont été déposés pour accompagner la thèse

Polyphonies microtonales : pour vents et percussions, la moitié des vents s'accordant un quart de ton plus bas que l'autre;

Explorations microtonales : pour ensemble dont la moitié des vents s'accorde un quart de ton plus bas que l'autre;

Miniatures microtonales : pour flûte et clarinette, la flûte s'accordant un quart de ton plus bas que la clarinette;

Quarter-tone flavor : pour timbales solo;

Mordants et oscillations, pour un orchestre dont la moitié des vents s'accorde un quart de ton plus bas que l'autre

Vagues pour un orchestre dont la moitié des vents s'accorde un quart de ton plus bas que l'autre

L'orchestre par quarts de ton : pour un orchestre dont la moitié des vents s'accorde un quart de ton plus bas que l'autre; en quatre mouvements : *Gigues; Chorals; Pointillismes; Lignes furtives et cornemuse géante.*

Gigue #3 et Gigue #4 : pour un orchestre dont la moitié des vents s'accorde un quart de ton plus bas que l'autre

Ont aussi été déposées les partitions et enregistrement des extraits qui ont été lus par l'Orchestre de l'Université de Montréal (OUM), mais qui n'ont pas nécessairement été retenus pour l'œuvre finale.

La version intégrale de cette thèse est disponible uniquement pour consultation individuelle à la Bibliothèque de musique de l'Université de Montréal.