

L'APPROCHE ORIENTÉE OBJET-OPÉRATOIRE POUR L'INTERPRÉTATION DE LA MUSIQUE ÉLECTROACOUSTIQUE NUMÉRIQUE

Joao Svidzinski
CICM-EA 1572
Université Paris 8
svidzinski@gmail.com

Alain Bonardi
CICM-EA 1572
Université Paris 8 et IRCAM
alain.bonardi@univ-paris8.fr

RÉSUMÉ

Cet article est un bref et partiel rapport de notre recherche concernant l'interprétation de la musique électroacoustique numérique. Dans nos publications récentes, nous avons présenté l'approche orientée objet-opératoire au centre d'une activité polyvalente de création. Cette approche a comme source principale les codes originaux des pièces analysées pour une interprétation fondée sur les concepts du compositeur-chercheur Horacio Vaggione. Donnant suite à cette perspective, nous menons une activité d'interprétation, au cours de la programmation de concerts du CICM – Centre de recherche en informatique et création musicale - à la MSH PN - Maison des Sciences de l'Homme Paris Nord. Nous aborderons dans cet article trois exemples d'interprétation selon une perspective objet-opératoire : la pièce *Tar* (1987) pour clarinette basse et électronique d'Horacio Vaggione ; *Songes* (1979), pièce acousmatique de Jean-Claude Risset et *Peut-être qu'il pleuvra des sons* (2014) pour guitare et électronique en temps réel de Gustavo Penha, pièce encadrée dans le projet « Circulation de dispositifs numériques et mixtes en recherche et création, pour un axe franco-brésilien dans un réseau inter-universitaire international ».

1. INTRODUCTION

L'interprétation de la musique électroacoustique est fortement liée à la diffusion spatiale [1]. Depuis le premier concert de musique concrète en 1950, la diffusion spatiale est une méthode d'interprétation en temps réel ([7] p. 244). L'espace a été le paradigme principal de l'interprétation de la musique acousmatique dans les premières décennies de l'histoire de ce répertoire. Pour la musique mixte, l'interprétation est plus complexe, car l'instrumentiste ajoute une composante externe à la bande fixe qui doit être articulée dans un réseau complexe d'interactions afin de composer un ensemble unique.

L'essor de l'informatique musicale, en convergence avec la synthèse en temps réel, a fait émerger une nouvelle problématique concernant l'interprétation de ce répertoire. Par conséquent, la pérennité et l'archivage des œuvres électroacoustique numériques ont été fortement liés aux caractéristiques du support informatique. La reprise des pièces faisant appel à l'informatique temps réel est donc dépendante d'un

réseau professionnel pour la constante mise à niveau des outils de performance et de la pièce elle-même. La vitesse de développement des outils informatiques exige un haut niveau de pérennité.

Dès la création des centres de recherche en musique et informatique musicale, comme l'IRCAM à Paris, une nouvelle catégorie professionnelle a émergé, celle des RIM - réalisateurs en informatique musicale. Ce professionnel assume, en binôme avec le compositeur, la production de la pièce. Son rôle est, entre autres attributions, de faire l'intermédiaire entre le compositeur et les outils informatiques lors de la composition du code numérique [17]. Les recherches récentes soulignent une distinction entre le RIM, qui collabore avec le compositeur pour la réalisation de la partie électronique d'une œuvre, et le « régisseur » en informatique musicale qui, contrairement au RIM, n'a pas nécessairement participé à l'élaboration de la partie électronique mais doit s'assurer de son bon fonctionnement lors d'une performance [11]. Ce dernier est appelé MEL - Musicien à l'électronique live. Ce réseau professionnel, même s'il est considéré comme caractéristique de la nouvelle pratique de la musique numérique, n'est pas un modèle universel. Dans certains pays, la réalité ou le modèle économiques ne permettent pas l'embauche des tous ces professionnels¹. Dans cette conjoncture, des institutions privilégient une activité polyvalente, où la définition de chaque rôle professionnel n'est pas fixe. Cela est le cas de notre activité au CICM - Centre de recherche informatique et création musicale, à la MSH PN – Maison des sciences de l'homme Paris Nord. Entre 2014 et 2016, le projet « Circulation de dispositifs numériques et mixtes en recherche et création, pour un axe franco-brésilien dans un réseau inter-universitaire international » (que nous nommerons dans la suite de l'article réseau franco-brésilien, pour simplifier) a suscité plus d'une dizaine de concerts programmant des œuvres composées par des étudiants de l'Université Paris 8, des doctorants de l'Université de Montréal, l'Université de São Paulo et de l'Université de l'Etat de São Paulo, ainsi que des compositeurs déjà reconnus en musique électroacoustique, comme Horacio Vaggione et Jean-Claude Risset.

¹A l'Université de Montréal, le développement d'un nouvel environnement informatique de synthèse a été proposé pour combler l'absence de RIM lors d'un processus compositionnel [10].

Dans les œuvres composées par les étudiants de ce réseau international, la réalisation du patch était assurée par les compositeurs eux-mêmes, ne faisant ainsi pas appel à un RIM. Cependant l'interprétation des œuvres en l'absence du compositeur (par conséquent, absence du RIM-compositeur) nous a posé des questions qui convergent avec la problématique de la performance interprétative de la musique numérique récente. De plus, la diffusion des œuvres acousmatique et mixte sur support fixe nous a également posé des questions techniques interprétatives pertinentes dans la réalité actuelle du *faire musical* numérique.

2. L'INTERPRÉTATION ET LE FAIRE MUSICAL NUMÉRIQUE

Dans le cadre de notre thèse doctorale, dont cet article fait partie, nous avons déjà présenté l'approche orientée objet-opératoire en composition musicale [13]. Nous avons ensuite présenté les situations où cette approche a été utilisée pour l'analyse des œuvres faisant appel au support numérique [14]. Cette polyvalence reflète notre activité professionnelle, ainsi que celle des institutions et pays participant à notre réseau franco-brésilien. Lors des concerts, figurant dans ce projet, les rôles de compositeur et d'interprète numérique ont parfois été joués par le même professionnel². Toutefois, la circulation des œuvres dans ce réseau international n'a pas toujours permis aux compositeurs d'être présents lors de la reprise de leur pièce. Nous avons ainsi pris en charge l'interprétation des pièces jouée à Paris. Involontairement, notre approche interprétative avait des principes en commun avec l'approche orientée-objet opératoire, surtout l'interprétation ayant le code numérique comme source principale et une approche opératoire, participative et perceptive.

L'activité de l'interprète numérique est déjà étudiée et fait couramment l'objet de recherches³ ([11], [12], [5]). Comme le souligne Serge Lemouton :

C'est cette part d'interprétation qui est pour moi essentielle au métier de réalisateur en informatique musicale. Elle consiste en l'interprétation des intentions du compositeur, diffusion du son pendant les représentations, et aussi tous les ajustements qui permettent à la partie électro-acoustique de s'intégrer parfaitement à la mise en scène, l'architecture et l'acoustique des théâtres dans lesquelles ces opéras sont représentés ([5], p.10).

La relation entre le réalisateur en informatique musicale et le compositeur est par nature collaborative,

²La pièce *Les Âmes Remercées* (2014) pour percussion et électronique a été composée, interprétée (lors de sa création en 2014 et sa reprise en 2016 par les Percussions de Strasbourg) et analysée par l'auteur de cet article. *Je suis exclue de la naissance du cercle des humains* (2015) pour voix et électronique d'Evelin Ramon a été composée - électronique et voix - et interprétée - aussi bien la voix que le patch - par la compositrice elle-même.

³Toutefois, les recherches sur l'interprétation musicale privilégient davantage la musique écrite. Par exemple, les travaux menés par John Rink en Angleterre.

mais, dans le cadre de l'interprétation, Lemouton prétend « interpréter des intentions du compositeurs ». Cette affirmation sous-entend que le compositeur « détient » une forme d'autorité sur d'un modèle défini a priori dont l'interprète doit exhiber les intentions. Notre conception est cependant plus proche de celle de l'interprétation musicale participative. Ainsi Pedro Bittencourt définit l'interprétation musicale participative comme :

[l'interprétation musicale participative] est concentrée sur les processus de production musicale, fondés sur les interactions à long terme entre un [interprète] et plusieurs compositeurs, ainsi que leurs implications dans les choix d'interprétation musicale des pièces. Nous prenons en compte le chemin, ou le cheminement conjoint (la progression) plutôt que le résultat final (la partition, l'enregistrement). L'interprétation musicale participative va de la conception des pièces (avant l'écriture de la partition), aux adaptations faites au fur et à mesure, jusqu'à la création en concert et des enregistrements de versions en studio. On réalise des essais, des tests, des improvisations et toutes les expériences nécessaires avec l'instrument et les outils électroniques demandées par les compositeurs. C'est comme un nouveau conditionnement pour les instrumentistes, assistés par les compositeurs. Dans certains cas, l'inverse peut aussi être valable ([2] p.5).

Bittencourt propose cette méthodologie du point de vue de l'interprète instrumentiste (dans son cas, le saxophone). Lors de notre travail interprétatif, nous avons remarqué que ces principes sont aussi valables pour l'interprétation numérique. Nous comprenons alors l'interprétation comme l'ensemble d'opérations réalisées pour mettre en évidence les propriétés singulières d'une œuvre lors d'une performance dans un contexte donné.

Nous proposons donc un schéma professionnel moins paradigmatique et plus orienté vers le *faire musical* participatif, collaboratif et polyvalent. Nous comprenons le *faire musical* comme toutes les actions convergeant vers la diffusion de la musique numérique⁴ : composition, reprise et interprétation.

2.1. L'approche orientée-objet et la performance interprétative

Les propriétés singulières d'une œuvre peuvent être repérées par le biais d'une analyse par l'interprète-analyste. Ainsi comme dans l'interprétation participative, citée ci-dessus, le processus analytique orienté-objet est mené au cours de la progression du *faire musical*. Même dans le cas où les pièces sont déjà terminées, l'interprétation sur ce point de vue est nécessaire pour l'adapter au contexte interprétatif donné.

L'approche orientée-objet consiste à interpréter les codes originaux de la pièce sous la forme d'un réseau

⁴Dans un premier temps, nous nous concentrons sur le concert, l'archivage et l'enregistrement seront abordés lors d'une étape ultérieure.

d'objets opératoires. Selon Vaggione [3] l'objet est « une catégorie opératoire, c'est-à-dire un concept technique développé pour réaliser une action musicale donnée, capable d'encapsuler des niveaux temporels différents dans une entité complexe qui, néanmoins, a des limites précises, et qui peut ainsi être manipulée à l'intérieur d'un réseau [opératoire] ». Les objets peuvent être des sons, des fonctions, des algorithmes, des scripts, des listes de paramètres, enfin tous les outils compositionnels qui, mis en opération génèrent la pièce musicale. Composer signifie donc créer et opérer le réseau opératoire des objets afin de produire des singularités [15].

Concernant l'interprétation, les objets et les opérations forment le réseau opératoire interprétatif. L'analyse du code originel, ainsi que les autres documents de la pièce (comme la partition instrumentale) permet à l'interprète la prise en main des opérations interprétatives sur le réseau opératoire de la pièce interprétée. Nous soulignerons, dans les pièces abordées dans cet article, que les opérations (par exemple, le traitement de l'espace dans *Songes*) et les objets algorithmiques (les modules de *delay* dans *Peut-être qu'il pleuvra des sons*) forment le réseau de matériau interprétatif servant de catégorie à l'interprétation.

Un deuxième concept de Vaggione s'est avéré important pour notre approche interprétative. Le compositeur-chercheur parle davantage du processus créatif en *feedback d'action/perception* [16]. Bien que l'auteur se réfère à une pratique compositionnelle, les mêmes principes sont utilisés pour l'interprétation numérique. Par ailleurs, l'écoute est aussi un concept profondément développé pour l'interprétation musicale participative [3]. La perception est déjà reconnue comme un principe important dans la pratique numérique, en studio et lors des concerts. Une vérité implicite de la pratique de la régie sonore pose la perception comme le principal instrument du régisseur sonore.

3. CIRCULATION DES ŒUVRES NUMÉRIQUES

L'objectif du réseau franco-brésilien⁵ était de construire un réseau international entre les communautés universitaires française et brésilienne sur la thématique des dispositifs numériques, électroacoustiques, mixtes et inter-media mis en œuvre dans des projets de recherche et création musicale à l'université. Cela servira ainsi à examiner le potentiel des dispositifs numériques électroacoustiques, mixtes et de l'inter-media, dans un cadre d'enseignement de recherche et création musicale à l'université.⁶ Dans le cadre de ce projet, plus d'une dizaine de concerts ont eu lieu à Paris, au Québec et au Brésil. La programmation de ces concerts, en particulier ceux réalisés au CICM,

⁵Projet soutenu par le conseil scientifique de la MSH PN et coordonné par Anne Sèdes.

⁶Pré-rapport interne MSH PN.

combinait des pièces directement impliquées dans cette problématique et des reprises de pièces (mixtes et acousmatiques) de compositeurs déjà reconnus.

Nous présenterons trois exemples d'interprétation orientée-objetopératoire, réalisés par l'auteur de cet article dans le cadre de ce projet. Toutes les pièces ont été jouées à l'auditorium de la MSH PN. Cette salle dispose de 15 haut-parleurs *MeyerSound* (dont deux sub-woofers). Cette configuration a suscité une discussion sur la valorisation et la mise en espace dans ce contexte. La bibliothèque *Hoa High Order Ambisonics*⁷, destinée à l'ambisonie d'ordre supérieur, a été utilisée comme outil pour la diffusion des œuvres sur support. Jusqu'alors ce potentiel de la bibliothèque a été peu valorisé, mais elle s'est montrée très efficace.

L'interprétation de ces trois pièces s'est appuyée sur un matériel de performance composé du code, de l'ensemble de la documentation et des négociations orales selon une approche collective et collaborative entre les divers participants du *faire musical*.

3.1. *Tar*⁸ (1987) d'Horacio Vaggione

Tar a été composé en 1987 à Berlin en collaboration avec le clarinettiste Harry Sparnaay. Cette pièce est citée par le propre compositeur comme un exemple de composition orientée objet [15].

Le processus compositionnel de cette pièce s'est appuyé sur les principes de l'interprétation musicale participative⁹. Le compositeur composait des parties en constant feedback avec le clarinettiste. Les objets numériques sonores enregistrés par le clarinettiste, sont chargés dans le code (figure 1 - a) et soumis à traitement par un objet algorithmique (figure 2 - b) et joués par un objet script temporel (figure 1 - c). Les noms des fichiers sonores donnés par le compositeur donnaient des pistes sur la nature du mode de jeu de l'instrument : *keyfig1*, *keyfig2*, *keyfig3* font supposer des coups de clé ; *harmona*, *harmob*, *harmograve*, *harmograve2* un jeu sur les harmoniques etc... Les opérations dans *Tar* suivent une approche multi-échelle : les objets sonores numériques de l'enregistrement de la clarinette passent à travers plusieurs opérations de fenêtrages et groupements, formant ainsi des figures.

⁷<http://www.mshparisnord.fr/hoalibrary/>

⁸*Tar* a été jouée le 31 juin 2016 lors du concert « musique mixte pour la clarinette » avec Camille Fauvet à la clarinette basse.

⁹Echanges oraux avec l'auteur, Paris, 2016.

```
(a)
set srate 44.100;
set quad
var 0 s1 "/snd/2371/keyfig1";
var 0 s2 "/snd/2371/keyfig2";
var 0 s3 "/snd/2371/keyfig3";
var 0 s4 "/snd/2371/harmoa";
var 0 s5 "/snd/2371/harmob";
var 0 s6 "/snd/2371/harmograve";
var 0 s7 "/snd/2371/flowbis";
var 0 s8 "/snd/2371/specat1";
var 0 s9 "/snd/2371/specat2";
var 0 s10 "/snd/2371/specat3";
var 0 s11 "/snd/2371/harmograve2";
var 0 s12 "/snd/2371/flowbis2";
var 0 s13 "/snd/2371/stonetext1";

(b)
ins 0 keyfig1;
seg b7 1 fl d 0.01sec 0 0.01sec;
sndfile b1 b2 p5 sl 1 91511 106537 d d;
mult b4 b1 p6;
mult b5 b1 p7;
mult b6 b1 p8;
mult b7 b1 p9;
out b4 b5 b6 b7;

end;

(c)
; start duration amp location
note 0 keyfig1 .58 1. 0 0 1 0;
note 0 specat1 .43 .8 1 0 0 1;
note .5 keyfig2 .34 .5 0 1 0 0;
note .5 flowbis .16 1. 1 0 1 0;
note .8 keyfig3 .50 .4 0 1 0 1;
note .1 harmoa .16 1. 0 0 1 0;
note .3 specat3 .58 1. 0 1 1 0;
note .9 specat1 .43 .6 1 0 0 1;
note .5 flowbis .8 .5 0 1 0 0;
note .5 flowbis2 .19 .8 0 0 1 0;
note .5 keyfig3 .50 .9 0 0 0 1;
note .7 harmob .16 1. 0 0 1 0;
...
```

Figure 1. Code incomplet de *Tar* (1987) en Cmusic, après Roads [6].

La partition de la pièce (figure 2) contient des signes choisis par le compositeur lui-même et l'interprète. Le code est ainsi clair pour le clarinettiste qui a créé la pièce, cependant pour une reprise l'interprète doit consacrer du temps pour identifier chaque signe avec le matériau de la bande. Même si la partition rappelle une œuvre ouverte, il ne s'agit pas d'improvisation. La partition graphique contient les mêmes signes pour les objets de la bande (portée du bas) et pour les indications destinées au clarinettiste (portée du haut).

Les indications du chronomètre de la version de la partition mise à disposition par le compositeur, ne correspondent pas à la bande. La première étape de l'interprétation a été l'écoute de la partition avec la bande et l'association des événements avec les indications de la partition. Cette étape a été menée en binôme entre l'auteur et la clarinettiste Camille Fauvet et validée par le compositeur.

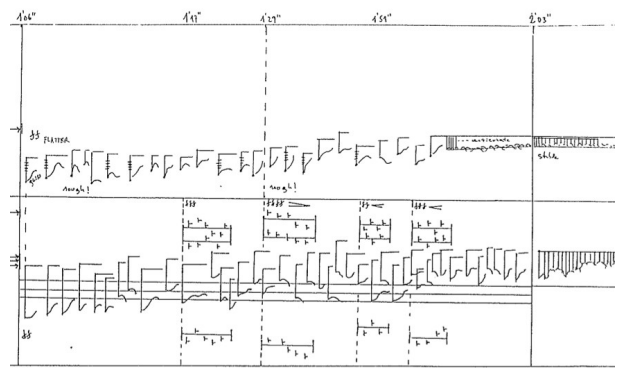


Figure 2. Partition de *Tar*.

Le processus d'interprétation suit une approche en *feedback d'action/perception*, car l'interaction avec la bande doit surtout suivre les opérations des sons enregistrés. Le clarinettiste doit aussi jouer en correspondance avec les fréquences des événements de la bande.

La version de la bande utilisée lors de ce concert était en stéréo. Pour la mise en espace, le compositeur et l'auteur ont choisi une configuration où les deux pistes ont été encodées en ambisonie d'ordre trois et réparties en octophonie. La disposition privilégiait une diffusion plus ouverte entre les sons à gauche et à droite, comme le support stéréo le suggérait. La clarinette a été amplifiée et encodée également en ambisonie d'ordre trois¹⁰, cependant les gain des harmoniques sphériques de l'arrière scène et frontaux ont été renforcé pour donner l'impression que les sons de la clarinette sortaient entre les deux canaux de la bande. Deux microphones ont été utilisés pour l'amplification au cours de toute la pièce et un troisième a été ajouté pour le passage en bruits de clés. Dans ce passage (figure 3) la bande est très dense, pour faire ainsi sonner les bruits de clés de la clarinette dans cet ensemble, il fallait amplifier ponctuellement brièvement les événements de la clarinette. Cette méthode est nécessaire pour éviter l'effet larsen, étant donné que la clarinette a été amplifiée surtout dans les enceintes d'arrière-scène.

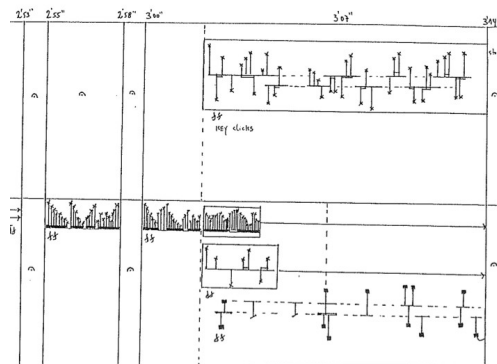


Figure 3. Partition de *Tar*, passage bruits de clé.

¹⁰L'amplification contribue dans ce cas à la convergence entre l'instrument acoustique et l'électronique.

3.2. *Songes*¹¹ (1979) de Jean-Claude Risset

Songes a été composé à l'IRCAM en 1979 avec une variante du langage MUSIC V. Cette version permettait la synthèse de sons ainsi que le traitement des échantillons pré-enregistrés. C'est justement cette propriété que le compositeur exploite au début de la pièce. Des échantillons enregistrés de la pièce *Mirages* (1978), pour 16 instruments et bande, sont repris dans *Songes* et soumis à traitement numérique. La première partie de la pièce (figure 4) montre l'emploi des objets sonores numériques encapsulés et émulés de *Mirages* en interaction dans le réseau opératoire de la nouvelle pièce. Les opérations, dans un premier temps sont le mixage et le changement de fréquence. Toutefois le compositeur cherche surtout un rapport spatial, comme il le souligne dans la note de programme :

Au début, les sons quasi-instrumentaux sont présentés frontalement, sur la scène, et les nuages harmoniques qui leur répondent sont présentés par les haut-parleurs arrière. Le déplacement rapide dans l'espace d'un son de flûte suggère qu'on s'évade des contraintes matérielles et qu'on passe au rêve.

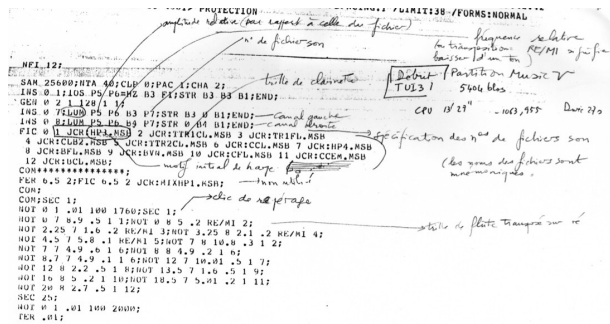


Figure 4. Code MUSIC V de *Songes*, première partie.

Dans la deuxième partie de la pièce, Risset reprend les objets du catalogue de sons synthétiques [8]. La figure ci-dessous (figure 5) montre l'émulation des objets (notamment les objets *cloche430* et *gong420*). La mise en relation dans la pièce suit aussi une approche spatiale :

Un passage de cloches imaginaires fait se répondre l'avant et l'arrière. Les textures fluides qui suivent paraissent se répondre dans l'espace, entre les haut-parleurs : cet effet est provoqué par une modulation des relations de phase entre les canaux.

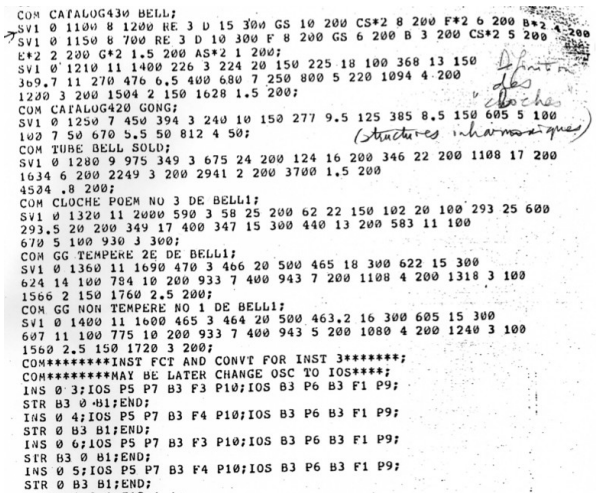


Figure 5. Code MUSIC V de *Songes*, deuxième partie.

La troisième et dernière partie de la pièce utilise des matériaux différents des deux parties précédentes. C'est le rapport spectral de fréquence (la troisième partie reprend les fréquences graves et aiguës de la deuxième partie) et les opérations spatiales qui font la liaison entre ces parties. Risset a recours aux techniques développés par John Chowning [4] pour le mouvement des sources sonores dans l'espace. La réverbération et l'effet *Doppler* assurent le déplacement des sources. Le compositeur explique lui-même une partie du code de la Coda :

Les instructions commençant par GEN 0 4 définissent des fonctions comme sommes de sinusoides, conformément aux conventions précisées dans mon catalogue de sons (ainsi l'instruction « GEN 0 4 6 512 1 10 0 1 512 .5 12 0 1 512 .5 17 0 1 512 .5 40 0 1 512 ; » définit la fonction n°6 comme somme 4 sinusoides en phase, de fréquences respectives 10f, 12f, 17f et 40f, et d'amplitudes respectives 1, 0.5, 0.5, 0.5). Les instruments 2 et 3 utilisent ces fonctions pour définir le contour de fréquences de sons sinusoidaux ([9], pp.152-153).

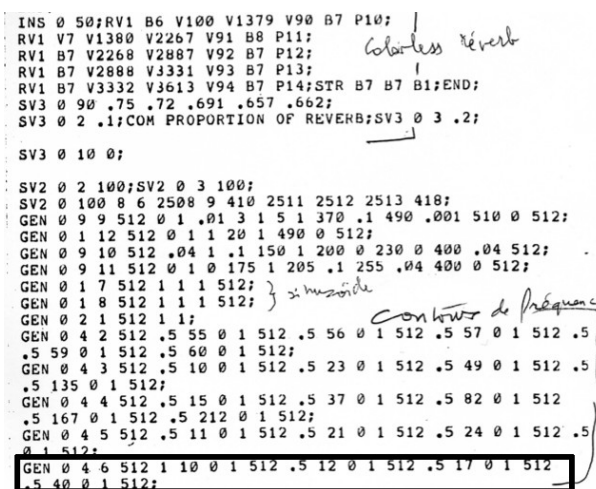


Figure 6. Code MUSIC V de *Songes*, troisième partie (le passage en carré correspond à la citation ci-dessus).

¹¹*Songes* a été joué deux fois au CICM : lors du concert « Carte blanche à Jean-Claude Risset » le 8 octobre 2015 et lors du concert « Musique mixte pour la clarinette » le 29 juin 2016.

Dans *Songes* les objets sonores numériques d'origine de *Mirages*, du *Catalogue de sons*, ainsi que la méthode de Chowning sont émulés depuis un autre contexte et la mise en espace interagit dans un même réseau. L'importance que le compositeur consacre à la mise en espace fait de *Songes* peut-être la pièce avec le potentiel spatial le plus opératoire de Jean-Claude Risset.

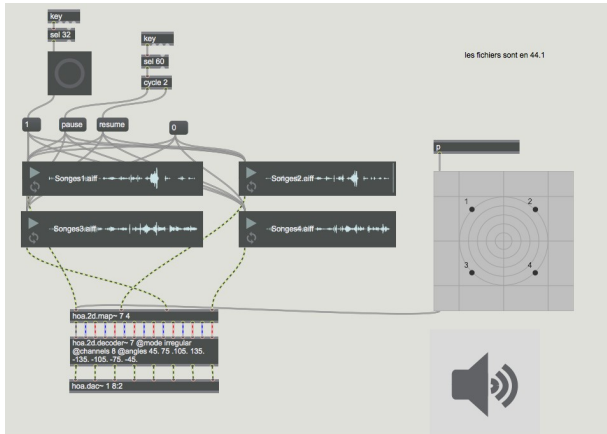


Figure 7. Patch Max de notre interprétation de *Songes*.

La bibliothèque *HOA* a été utilisée pour renforcer les opérations spatiales repérées dans l'étape analytique rapportée ci-dessus. Chaque piste (figure 7) de la version en quadriphonie a été encodée en ambisonie d'ordre sept et répartie vers huit canaux. Les deux premiers canaux ont été doublés et envoyés vers les deux enceintes frontales et les deux de l'arrière-scène. Le gain des enceintes de l'arrière a été renforcé pour compenser la puissance de ceux de l'avant. Des courtes compensation et réglages ont été faits lors du concert directement à la table de mixage (par le compositeur lui-même, lors du premier concert, et par l'auteur lors du deuxième concert).

3.3. Peut-être qu'il pleuvra des sons (2014) de Gustavo Penha

La pièce *Peut-être qu'il pleuvra des sons* (2014) pour guitare et électronique en temps réel de Gustavo Penha est la seule pièce intégrant le réseau franco-brésilien prise en compte dans cet article. A l'époque de la composition, le compositeur était doctorant à l'Université de São Paulo et en stage au CICM - Université Paris 8. La composition a été d'abord créée dans le cadre du projet *Musique Mixte* en collaboration avec le Conservatoire de Saint-Denis. Un élève de troisième cycle a joué la pièce sous la supervision de son enseignante.

Le patch (figure 8) a été réalisé sur le logiciel Max avec la bibliothèque *Hoa* version 1.0. La pièce est divisée en quatre mouvements. Les trois premiers emploient un traitement en temps réel et le dernier des échantillons de la pièce *Asturias* d'Isaac Albéniz. Chaque mouvement est fondé sur un objet algorithmique. Le premier module (sur la figure 8 de gauche à droite) encode l'amplification directe de la

guitare à l'ordre sept ; le deuxième est un module de *delay* dans le domaine ambisonique ; le troisième est un module de granulation dans le domaine ambisonique ; le quatrième est un déclencheur des échantillons de *Asturias* pré-enregistrés. Le *delay* est utilisé dans le premier mouvement et la granulation pour les deuxième et troisième mouvements. Les paramètres des modules sont stockés dans un objet *ptrstorage*.

Pour la reprise de la pièce, en mars 2016, le patch a été repris tel qu'il a été joué lors de la création en 2014. Dans un premier temps, les échantillons de *Asturias* ont été réenregistrés (ceux-ci ne faisaient pas partie du dossier contenant le patch). Pour cela, le compositeur nous a fourni les informations nécessaires pour la prise de son. Ensuite, un travail de mise à jour a été réalisé. Comme la pièce a été composée avec la bibliothèque *Hoa* v1.0, tous les modules ont été complètement refaits pour être compatibles avec la version 2.2. Ces changements ont rendu incompatibles les paramètres stockés de la première version du patch avec la nouvelle version. Il a fallu donc un deuxième stockage des paramètres. Cette étape a été réalisée en essayant différentes valeurs paramétriques avec le jeu de la guitare et selon une approche en *feedback d'action/perception*. Le module de *delay* a été plus aisément mis à jour, puisque le compositeur a utilisé le même module dans une autre pièce pour saxophone qui a également été jouée et interprétée par l'auteur.

Les objets-opérateurs qui traversent un corpus d'œuvres, comme dans le cas du module *delay*, qui est en fait un objet algorithmique, une classe opératoire, sont vus dans la perspective interprétative comme une catégorie pour l'interprétation. L'émulation d'un objet - l'une des propriétés de l'objet-opérateur, à travers plusieurs œuvres d'un même compositeur est conçue ici comme une opération interprétative.

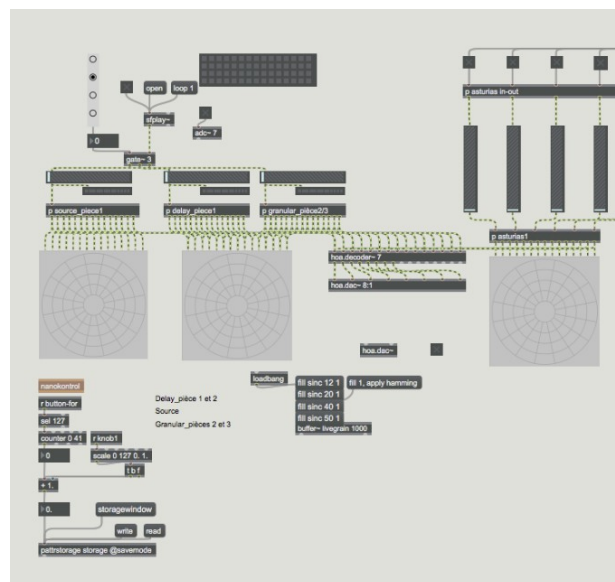


Figure 8. Patch Max de *Peut-être qu'il pleuvra des sons*.

Le processus de composition a été plus proche de l'interprétation musicale participative, la pièce a été

construite au fur et à mesure de la collaboration entre le compositeur et l'élève guitariste. Toutefois, une deuxième étape importante dans cette approche n'a pas été achevée, la partition ne contenait pas assez d'information concernant l'interprétation. Comme les deux interprètes (le compositeur et guitariste) ont participé à tout le processus de création, les indications interprétatives étaient implicites. Pour la reprise, nous avons fait des choix lors d'un travail collaboratif entre les deux auteurs de cet article et la guitariste Amélia Mazarico¹². Cette démarche dépasse le cadre d'une interprétation, car les changements faits dans le patch et dans la partition ont abouti à une nouvelle version de la pièce. Le processus interprétatif lors de la reprise de l'œuvre était créatif mais aussi compositionnel. Même si les changements peuvent créer un nouveau résultat compositionnel, la pièce est reconnue comme étant la même qu'à la création et l'interprétation a respecté son authenticité. De plus, le compositeur lui-même a autorisé les modifications et par conséquent il détient toujours les droits d'auteur.

L'importance de la documentation pour l'interprétation a été déjà abordée par Bittencourt dans une pratique participative. Les commentaires interprétatifs sont un document précieux pour la reprise de la pièce. Cela est aussi valable pour l'interprétation du code numérique. Lemouton cite aussi l'importance de la documentation interprétative car elle est enrichie à chaque reprise de la pièce (par les différents interprètes). La documentation du code est également indispensable pour la prise en main de l'interprète numérique. Jusqu'alors la communauté musicale numérique a privilégié une documentation technique performative du code, c'est-à-dire les informations nécessaires pour jouer le code. Cela est logique si le code est déjà prêt à jouer, cependant dans le cadre de notre travail et aussi dans le cadre de nombreux exemples de reprise des œuvres¹³ un long travail de reconstruction et mise à jour a été fait directement sur le code.

L'ensemble du matériel utilisé lors de tout le processus (versions du patch, de la partition et de la documentation) joue également un rôle important pour la pérennité de l'œuvre. Pour les possibles performances ultérieures, l'accès à ces documents permettra la poursuite de la vie de la pièce.

Cette pratique de performance à plusieurs mains n'est pas toujours souhaitée par les compositeurs. Ils ne désirent pas toujours partager et accepter une collaboration participative. Pour l'application de l'approche orientée-objet, il faut que le compositeur, ainsi que toute la communauté, soient d'accord pour une pratique collaborative. C'est la mise à disposition d'informations, livrées par le compositeur et par l'équipe

collaborative, qui permettra la valorisation et la pérennité du répertoire musical numérique.

4. PERSPECTIVES FUTURES

A travers toute l'histoire de la musique numérique, des objets, des opérations et des méthodes traversent le corpus des œuvres composées. L'activité, à la fois technique et artistique, est indispensable pour une approche compositionnelle, interprétative et analytique fondée sur les codes originaux. Cela est indispensable pour la pérennité de ce répertoire.

La polyvalence, à un certain niveau, est déjà une condition pratique du *faire musical* numérique et les principes de l'approche orientée-objet opératoire sont aussi implicitement présents dans le *faire musical* numérique. Nous proposons ainsi, avec cette perspective, un modèle qui est adaptable à plusieurs réalités institutionnelles dans le monde entier.

Il faut cependant poursuivre ces recherches. Cette problématique est fortement liée à la pédagogie (un enseignant qui combine un haut niveau technique et artistique) et l'archivage. Une reconsidération du statut de l'œuvre dans ce contexte est toujours en développement. Il reste également un travail de solidification d'une approche participative au centre d'une communauté musicale numérique pour ainsi reconsidérer les méthodes de performance en privilégiant l'interprétation dans le cadre d'un travail dynamique et polyvalent.

João Svidzinski est doctorant CAPES - Foundation, Ministry of Education of Brazil, Brasília – DF 70040-020, Brazil

5. RÉFÉRENCES

[1] Austin, L et Smalley, D. « Sound Diffusion in Composition and Performance: An Interview with Denis Smalley » The MIT Press, Computer music Journal Vol. 24, No 2. pp.10-21. 2000.

[2] Bittencourt, P. *Interprétation musicale participative – la médiation d'un saxophoniste dans l'articulation des compositions mixtes contemporaine*. Thèse doctorale : Université Paris 8, 2015.

[3] Budón, O. et Vaggione, H. « Composer avec des objets, réseaux et échelles temporelles : une interview avec H. Vaggione ». Dans *Espaces composables: essais sur la musique et la pensée musicale d'Horacio Vaggione*, Paris : L'Harmattan, 2007.

[4] Chowning, J. « The simulation of moving sound sources » Journal of the Audio engineering society 19:2-6. 1971.

[5] Lemouton, S. *Vingt ans de pratique de la Réalisation en Informatique Musicale : Enjeux*,

¹²Par exemple, dans le deuxième et troisième mouvement, quand les modules de granulation ont été refaits. Le jeu de la guitare a du changer pour intégrer à la nouvelle version du patch et ainsi changeant le résultat compositionnel.

¹³Plessas [11] parle davantage des mises à jours faites au cours des reprises de *Voi(rex)* de Philippe Leroux.

perspectives et état des lieux d'un métier en devenir.
Mémoire de Master, Université Paris-Est, 2012.

[6] Roads, C. « The art of articulation : the electroacoustic music of Horacio Vaggione » in *Contemporary Music Review* 24(4) : 295-309. 2005.

[7] Roads, C. *Composing electronic music a new aesthetic*. New York: Oxford University Press, 2015.

[8] Risset, J.-C. « Catalog of computer-synthesized sound » Bell Telephone Laboratories. 1969. Reprinted in *The Historical Cd of Digital Sound Synthesis*, 1995. WER 2033-2. Mainz.

[9] Risset, J.-C. « Problèmes posés par l'analyse d'œuvres musicales dont la réalisation fait appel à l'informatique », dans *Analyse et création musicales : actes du troisième Congrès européen d'analyse musicale*, Montpellier, 1995, Paris : L'Harmattan, 2001.

[10] Michaud, P. Bélanger, O. et Paris, L. « Le projet Q-Live » Actes des des Journées d'Informatique Musicale, Montréal, 2015.

[11] Plessas, P. Boutard, G. « Transmission et interprétation de l'instrument électronique composé », Actes des Journées d'Informatique Musicale, Montréal, QC, 2015.

[12] Poletti, M. Mays, T. Faia, C. « Assistant musical ou producteur ? Esquisse d'un nouveau métier » Actes des des Journées d'Informatique Musicale, Marseille, 2002.

[13] Svidzinski, J. Bonardi, A. « Vers une théorie de la composition musicale numérique fondée sur des réseaux d'objets » Actes des des Journées d'Informatique Musicale, Montréal, 2015.

[14] Svidzinski, J. Bonardi, A. « Modélisation objet-opératoire : une proposition méthodologique créative pour l'analyse du répertoire musical numérique » Actes des des Journées d'Informatique Musicale, Albi, 2016.

[15] Vaggione, H. « Objets, Représentations, Opérations ». *Ars Sonora* n°2: pp.33–51. 1995. www.ars-sonora.org/html/numeros/numero02/02e.htm [lien visualisé le 1 décembre 2016].

[16] Vaggione, H. « Quelques remarques ontologiques sur les processus de composition musicale ». In : *Musiques, arts, technologies. Pour une approche critique*. Paris : L'Harmattan, p. 332-346 (traduction française de : « Some Ontological Remarks about Music Composition Processes », *Computer Music Journal*, vol. 25 n°1, 2001, p. 54-61). 2004.

[17] Zattra, L. « Les origines du nom de RIM (Réalisateur en informatique musicale) », Actes des Journées d'Informatique Musicale, Saint-Denis, p. 113-120. 2013.