

Le *feedback* comme procédé artistique sonore dans la création contemporaine

MÉTALLOÏDES - UNE INSTALLATION SONORE EXPLORANT LE VIVANT GRÂCE AU *FEEDBACK*

Yann BRECY

ENS Louis-Lumière

Master Son 2023

Directeurs de mémoire internes :	Alan Blum Nicolas Montgermont
Directeur de mémoire externe :	Philippe Langlois
Examineur :	Jean Rouchouse
Référent académique :	Laurent Millot
Coordinateur des mémoires:	Corsin Vogel

Remerciements :

Merci,

À Alan Blum, Philippe Langlois et Nicolas Montgermont, pour leurs nombreux retours, références et conseils avisés, tant concernant la recherche que le développement de l'installation.

À Matthieu Saladin pour le partage de ses recherches, le temps qu'il a pu nous accorder, et les nombreux ouvrages et références qui nous ont permis de diriger le début de notre recherche.

À Etienne Démoulin, Carmine Emanuele Cella et Adam Basanta pour leur disponibilité, leur générosité, le partage sur leur travaux respectifs et l'intérêt porté à notre sujet.

À Serge Lemouton et Clément Cerles pour leur curiosité, leur conseils et pour les contacts qu'ils ont pu nous fournir, ainsi que pour l'accès aux ressources de l'IRCAM.

À Laurent Stehlin pour son éternel enthousiasme, sa curiosité sans faille et son aide incessante, merci à toute l'équipe pédagogique du Master Son de Louis-Lumière pour ces trois années d'apprentissage.

À Léo, Philippine, Thibault, Félix, Pierre-Yves et Samuel pour le montage et démontage de l'installation et à la promotion 2023 pour le soutien et à tous ceux qui sont venus voir l'installation.

À mon père et à ma soeur pour leur soutien et les encouragements et enfin merci à Valentin Socha pour la réalisation de l'affiche et surtout son support inconditionnel durant toute cette recherche.

Résumé

Ce mémoire s'intéresse à l'utilisation du *feedback* (ou boucle de rétroaction en français) acoustique dans les arts plastiques et la musique contemporaine. La problématique centrale s'attache à explorer le lot de particularités et de contraintes que cet usage implique : l'imprévisibilité, le chaos, les changements d'états des systèmes, l'appréciation d'un processus cyclique et la représentation du vivant.

Nous présentons la sensibilité inhérente aux systèmes de *feedback* sonore par un historique de son utilisation dans la création contemporaine, par une analyse d'un corpus d'œuvres en faisant usage et par un inventaire de ses caractéristiques.

Une généralisation des systèmes de *feedback* est proposée, ainsi qu'une mise en œuvre pratique du sujet via la création d'une installation sonore, *Métalloïdes*.

L'angle proposé dans cette création est d'explorer le *feedback* comme un matériau révélant du vivant, et mettant en place des écosystèmes sonores, comprenant l'œuvre, l'environnement et l'auditeur. Nous nous intéresserons aux façons de mettre en scène et de propager ces boucles, et d'intégrer le spectateur dans le processus.

Mots-clefs : art, acoustique, rétroaction, installation sonore, performance, environnement, interaction, système, vivant, chaos

Abstract

This master thesis looks at the use of acoustic feedback in the visual arts and contemporary music. The central issue is to explore the particularities and constraints that this use implies: unpredictability, chaos, changes in system states, appreciation of a cyclical process and the representation of the living.

We present the inherent sensitivity of sound feedback systems through a history of their use in contemporary art, an analysis of a corpus of works using them, and an inventory of their characteristics.

A generalization of feedback systems is proposed, as well as a practical implementation of the subject through the creation of a sound installation, *Métalloïdes*.

The angle proposed in this creation is to explore feedback as a material revealing life, and setting up sound ecosystems, comprising the work, the environment and the listener. We'll be looking at ways of staging and propagating these loops, and integrating the viewer into the process.

Keywords : feedback, acoustic, sound installation, performance, environment, interaction, system, living, chaos

Table des matières

Remerciements :	3
Résumé	4
Abstract	5
Table des matières	6
Introduction	8
Partie I : Une histoire du feedback et ses techniques	10
1 - Histoire du feedback	11
2 - Une typologie du feedback - À partir de la recherche de Sanfilippo & Valle	14
Partie II : Sculpter le feedback en une proposition sensible	20
1 - Quelques créations usant de feedback	20
Survol des outils permettant de sculpter du feedback acoustique	20
A - Pendulum Music	21
B - Alvin Lucier - Révéler les espaces	25
I Am Sitting in a Room : Sublimier une source par le feedback	26
Bird and Person Dying : L'écoute du feedback en guise de performance	30
Empty Vessels : un équilibre fragile	36
C - No Input Mixing - Geste millimétré, Résultat autonome	40
D - Les espaces physiques - Le geste instrumental	44
Écriture et interprétation du feedback	47
2 - Vers une esthétique de l'éphémère et du vivant	52
Un instantané du système	53
Un temps circulaire et sensible	55
Un écosystème perméable	56
Partie III : Métalloïdes	59
1 - Conception	59
A - Recherche préliminaire - Essaim	59
B - Intentions de création et conception	62
Conception et Influence	63

C - Expérimentations	66
Premier test	66
Choix des matériaux	68
Choix des sons	72
2 - Réalisation	76
A - Mise en place et scénographie	77
B - Retours d'expérience sur l'installation	79
Le format du questionnaire	80
Profil des visiteurs	81
Observations des résultats	82
Une interaction palpable, au son comme au toucher	86
C - Réflexions et perspectives	88
Réflexions personnelles	88
Impact de la scénographie	89
Perspectives sur la création	90
Retour sur la recherche	91
Conclusion	94
Bibliographie	97
Table des figures	105
Annexes	110
1 - Questionnaire	111
2 - Affiche de Métalloïdes	114
3 - Feuille de salle pour Métalloïdes	115
4 - Cartel de Métalloïdes	116
5 - Patch Max	117
6 - Entretien avec Adam Basanta	118
7 - Entretien avec Carmine Emanuele Cella	125
8 - Résultats du retour d'expérience	134
9 - Références artistiques	135
10 - Captations de Essaim (2022) & Métalloïdes (2023)	142

Introduction

Que se passe-t-il si l'on branche les sorties sur les entrées ? Ce questionnement transgressif semble paradoxal. En effet, qui aurait envie de provoquer ou d'écouter une fréquence qui s'emballe à un volume insoutenable, représentant un risque destructeur, tant pour le matériel que pour les oreilles ? Le *feedback* acoustique, communément appelé Larsen, est considéré comme une nuisance, redouté et imprévisible, qu'il faut empêcher et supprimer. Pourtant, il est devenu très tôt une zone d'exploration dans les musiques expérimentales et l'art sonore.

Le *feedback* semble chaotique, imprévisible, primaire et ce sont ces caractéristiques qui en font une matière sonore attrayante. Un système de *feedback* est changeant et insaisissable, capable d'exagérer aux limites le moindre changement tout en étant difficile à déloger : il semble vivant. Nos premières expérimentations avec le *feedback* ont mené à des haut-parleurs détruits et à des machines malmenées, mais il y a pour autant quelque chose de grisant à l'idée de mettre en place une boucle qui pourrait s'emballer jusqu'à être hors de contrôle. Le *feedback* a cette capacité à être un outil sensible, la plus pure expression de l'état d'un système, qui existe en dehors de toute considération arbitraire, qui ne nécessite pas de rajouter du sens à son expression.

La création sonore avec du *feedback* est un processus de fabrication du beau à partir d'une matière chaotique. Essayer de créer du sensible en usant d'une matière sonore qui est à l'origine non désirée. Est-ce qu'une création qui fait l'usage de *feedback* devient à son tour autonome et imprévisible, est-ce qu'elle devient une entité chaotique et vivante ?

Pour répondre à ces questions nous allons explorer comment la création contemporaine dans la musique et l'art sonore fait usage du *feedback* pour réaliser une œuvre. Après avoir exposé les grandes lignes historiques de son utilisation dans la création sonore, nous allons détailler les usages, les techniques et les caractéristiques du *feedback* dans un contexte artistique et nous questionnerons la place qu'occupe l'écoute dans ces procédés. Nous analyserons précisément un corpus d'œuvres usant de *feedback* dans des installations sonores, des

performances et des pièces musicales afin d'interroger la symbolique du vivant présente dans ces systèmes et comprendre ses implications. À partir de ces analyses, techniques et esthétiques, nous tenterons de définir une généralisation des systèmes de *feedback* dans le cadre d'une création artistique sonore.

Ces réflexions et raisonnements serviront d'appui à la création de notre propre installation sonore, *Métalloïdes*, qui se servira du *feedback* pour créer une matière sonore vivante et évolutive. Nous décrirons la conception et la réalisation de cette installation, et conclurons par l'analyse des retours obtenus des visiteurs de l'installation pour éclairer nos suppositions et nourrir notre réflexion.

Partie I : Une histoire du *feedback* et ses techniques

La rétroaction, ou en anglais *feedback* décrit une interaction entre deux variables, où la modification d'une variable entraîne la modification de la seconde, qui à son tour influe sur la variable initiale. Cette interaction forme un système dans une boucle fermée, qui est utilisée ou observée dans de nombreux domaines, physiques, biologiques, sociaux, économiques et technologiques. Peu importe le domaine, l'idée générale est de soumettre l'entrée d'un système à son propre résultat. Plus prosaïquement, de brancher les sorties sur les entrées.

Ce mémoire s'intéressera au feedback dans le domaine du sonore, et plus précisément dans l'établissement d'une chaîne électro-acoustique¹.

La mise en place de processus de rétroaction dans le monde du sonore est plurielle. Le *feedback* joue un rôle majeur dans le traitement du signal numérique et analogique. Qu'il s'agisse de réinsertion de signal dans des chaînes d'effets afin d'en contrôler les paramètres, dans la conception d'oscillateurs électroniques, ou dans les technologies de contrôle actif (*Audio Feedback*, 2022).

Dès 1969, on retrouve des instruments oscillatoires usant de *feedback* dans *Introductory Catalog of Computer Generated Sounds* de Jean Claude Risset (1969), ou dans les synthétiseurs numériques de chez Yamaha (Roads, 1996). Le feedback a rendu possible la modélisation de filtres analogiques², qui sous certaines conditions, se transforment en résonateurs numériques. En général, le *feedback* est particulièrement utile pour la modélisation d'interactions acoustiques (Sanfilippo & Valle, 2013).

Nous nous concentrerons au travers de ce mémoire sur l'application du *feedback* dans le cadre de la création artistique, plus précisément la création sonore et

¹ Chaîne d'éléments parcouru par le son, de sa production jusqu'à sa restitution. Une chaîne simple peut être composée d'un microphone relié à un amplificateur, lui même relié à un haut-parleur.

² Filtre à réponse impulsionnelle infinie ou en anglais *infinite impulse response filter* (IIR filter)

musicale, bien qu'il soit intéressant de noter que l'usage du *feedback* ne se limite pas à ces médiums. Il est notamment très présent et exploré dans l'art vidéo.

1 - Histoire du *feedback*

La découverte du *feedback* acoustique est conjointe avec les premiers systèmes de sonorisation. Les premières expérimentations, alliant microphones, amplification et enceintes, apparaissent au début du XX^e siècle (*In Memoriam*, 1962). Une démonstration de *feedback* acoustique très connue est l'effet Larsen, découvert et explicité par le physicien Danois Søren Absalon Larsen (1871-1957), qui se caractérise par une boucle systémique entre une entrée audio et une sortie audio, résultant en l'amplification exponentielle d'une fréquence dans les limites du matériel utilisé. Un microphone avec un gain suffisamment élevé placé à proximité d'une enceinte donnera lieu à cet effet.

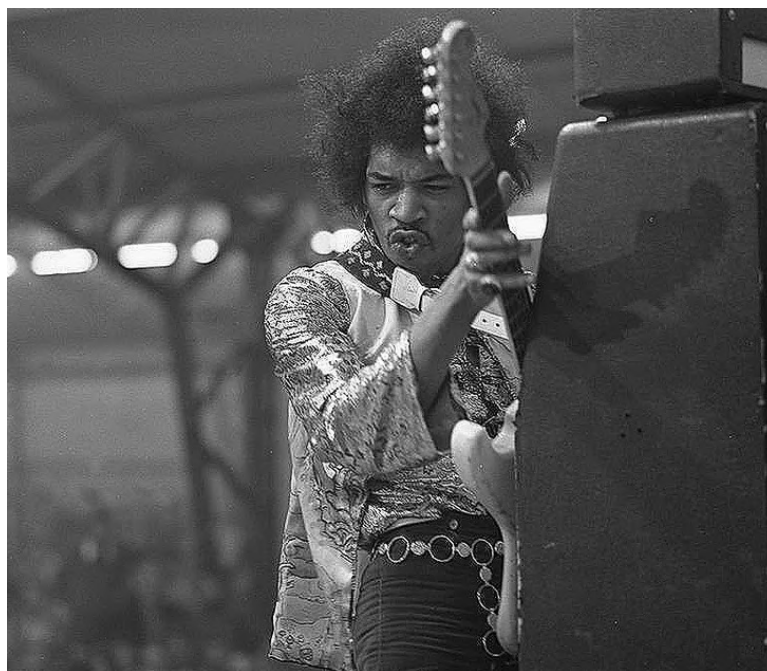


Figure 1 : Jimi Hendrix produisant un effet Larsen sur scène en Hollande (Bosboom, 1967)

Rencontré régulièrement, l'effet Larsen est considéré comme un phénomène accidentel, involontaire, désagréable voir dangereux pour l'auditeur comme pour le matériel. On retrouve souvent l'effet Larsen dans le domaine de la musique sur

scène, les microphones rentrant en conflit avec les retours et les enceintes de façade. Ces caractères négatifs ont poussé nombre d'ingénieurs du son à chercher des moyens d'éviter le déclenchement de ce phénomène à tout prix, et à l'industrie de développer des systèmes d'amplification moins prompts à son apparition, ou à le détecter et l'éradiquer avant qu'il ne s'installe. Cependant, cela n'a pas empêché les domaines des arts plastiques et de la musique de s'en emparer.

On retrouve l'usage du *feedback* audio de manière créative dès les années 1960, comme par exemple dans la musique populaire avec *I Feel Fine* des Beatles (1964) où l'on retrouve en guise d'introduction une attaque de guitare qui "part en Larsen" accrochant une fréquence aiguë, avant d'enchaîner sur le reste du morceau (Unterberger, 2018). On le retrouve aussi chez Jimi Hendrix sur scène et sur ses productions albums comme *Are you experienced?* (1967). En effet beaucoup de musiciens, particulièrement des guitaristes Pop et Rock, ont incorporé le *feedback* dans leur jeu. En se plaçant face à leur amplificateur ou face aux enceintes avec leur guitare, une boucle de rétroaction se met en place entre les micros *pickup*³ de l'instrument et les enceintes, créant ainsi un effet plus ou moins contrôlé par le musicien. (Sanfilippo & Valle, 2013).

L'effet deviendra populaire avec le temps et sera la marque de fabrique du genre Rock jusqu'aux années 80.

La musique savante et expérimentale n'est pas non plus restée insensible à l'effet. Ce hurlement, cette fréquence qui s'amplifie visiblement *ad infinitum*, ne représente pas qu'un simple phénomène physique, mais est devenu aussi un outil sensible permettant de s'intégrer dans des compositions et de devenir un objet d'art. On peut supposer que beaucoup de compositeurs et de musiciens ont découvert le *feedback* en expérimentant avec leur équipement sans avoir réellement conscience du processus qui se mettait en place face à eux. Une chose est certaine, c'est qu'ils ont perçu le charme, le potentiel créatif et esthétique de ce phénomène.

³ Capteur électromagnétique qui transforme la vibration des cordes métalliques d'un instrument en signal électrique

« *The Opening "PWWWWAAAAOOOOIIIIINNNNNGGGGG" Of The Beatle's "I Feel Fine" says it all. How could something so wrong sound so right? (...) In 1964 feedback was more than just a cool sound, it was a sign that things were not going entirely according to plan.* »⁴ (Collins, 2002)

Parmi les premières utilisations de *feedback* comme élément musical, on retrouve *The Wolfman* (1964) par Robert Ashley, *Electronic Music for Piano* (1964) de John Cage, *Pendulum Music* (1968) de Steve Reich, *I Am Sitting in a Room* (1969) d'Alvin Lucier...

Si ces pièces ont pour point commun d'user de *feedback* pour produire des œuvres sensibles, elles le font de façon différente à chaque fois, en explorant différentes facettes de la production sonore. Par exemple, Robert Ashley souhaitait s'assurer que *The Wolfman* soit toujours assourdissant et transgressif. Pour se faire, il fut un des premiers compositeurs à réclamer une puissance de diffusion minimum par nombre de spectateur (Lucier, 1995). Qu'est ce que les conditions de déploiement d'une œuvre usant de *feedback* questionnent ?

Un inventaire des techniques liées au *feedback* a été esquissé dans d'autres recherches et nous allons en commenter et questionner les résultats. Nous allons le voir, travailler avec le *feedback* acoustique comme médium implique une interaction, consciente ou non, permettant de nourrir les boucles de rétroaction mise en place et les modeler. Savoir comment et avec quoi se font ces interactions va diriger notre réflexion sur ce que représente l'usage du *feedback*, usé comme médium artistique. Pour ce faire nous analyserons plus précisément quelques œuvres, musicales et installatives, tentant d'en tirer un questionnement esthétique global. Nous proposerons à notre tour notre contribution à ce questionnement en réalisant une œuvre sonore, inspirée de ce que nous aurons pu observer avant.

⁴ [Traduction] Le « PWWWWAAAAOOOOIIIIINNNNNGGGG » du début de la chanson de la chanson « I Feel Fine » des Beatles en dit long. Comment quelque chose d'aussi incorrect peut-il sonner aussi juste ? (...) En 1964, le feedback était plus qu'un simple son cool, c'était un signe que les choses ne se passaient pas tout à fait comme prévu.

2 - Une typologie du *feedback* - À partir de la recherche de Sanfilippo & Valle

Une définition basique du principe du *feedback*, peu importe son domaine d'application, serait la mise en place d'un système avec une entrée et une sortie, où l'information donnée à l'entrée du dit système (signal, données, population...) subit une transformation après un certain délai lorsque la sortie du système est réorientée vers son entrée.

Nous pouvons observer deux grandes catégories de *feedback*, le *feedback* positif et le négatif.

Le *feedback* positif implique une relation directe entre l'entrée et la sortie, si l'un augmente, l'autre augmente et inversement en cas de réduction. Le système se dirige dans une direction donnée par le stimuli et continuera à aller dans cette même direction, un changement se traduira en des variations instables et exponentielles. Au contraire, le *feedback* négatif implique une relation inverse entre l'entrée et la sortie : une augmentation du stimuli donne une diminution et l'effet et vice versa. La réponse globale du système se dirige vers un état d'équilibre ou de stabilité (Monteiro, 2022).

Ces caractéristiques rendent la cause et l'effet d'un stimuli mutuellement dépendants, décrite comme une causalité circulaire. (Monteiro, 2022; Sanfilippo & Valle, 2013).

L'identité d'un système usant de *feedback* est définie par ces transformations causales et leur mélange, l'existence d'un *feedback* positif n'excluant pas la présence de *feedback* négatif. Les recherches de Sanfilippo & Valle (2013) explorent les propriétés et identités de ces systèmes usant de *feedback* dans le domaine qui nous intéresse : la création musicale et sonore.

Une des propriétés, directement liée à la causalité circulaire, serait celle de la non-linéarité. En effet, un système qui se dit linéaire possède une sortie proportionnelle à son entrée et c'est le contraire pour les systèmes usant de *feedback*. Les effets sont

aussi les causes et les causes sont nourries par leur effets, se combinant, brisant ainsi la linéarité. La mise en place de cette boucle, de cette causalité circulaire implique que le système est capable de s'auto alimenter par un processus itératif potentiellement infini.

Le résultat n'est pas la simple somme des caractéristiques du stimuli d'origine, un changement interne résultera en des changements très différents sur la sortie. Des paramètres qui pouvaient sembler précédemment non reliés le deviennent : un changement de hauteur d'un son provoquera par exemple des changements d'amplitudes, d'enveloppe, ou d'autres paramètres et vice versa.

Une propriété fondamentale d'un système usant de *feedback* est celui du couplage : deux éléments ou plus sont couplés entre eux par ce qu'ils fonctionnent dans un système où ils s'affectent mutuellement l'un l'autre. D'un point de vue systémique, les concepts d'interaction, d'interdépendance et de synergie sont cruciaux pour comprendre les systèmes de *feedback*.

Le réseau d'un système de *feedback* acoustique peut se composer, en plus de l'entrée et la sortie, d'autres éléments le long de la chaîne. Chaque changement dans l'organisation du réseau peut potentiellement changer l'identité du système et radicalement altérer son fonctionnement. L'interaction entre deux éléments ne se transmet pas par une sommation de leur parts, mais offre le résultat de leur synergie et, de fait, chaque partie du système joue un rôle fondamental sur son fonctionnement. Ces interactions peuvent se décrire simplement par le passage du signal dans deux machines successives (par exemple un délai et un égaliseur). Inverser leur position changerait radicalement l'effet en sortie de système, tout comme un changement dans leurs paramètres. Dans un domaine musical, ces interdépendances peuvent prendre la forme d'interactions entre l'homme et la machine, agissant sur les paramètres des éléments du système, dans un geste de musicien, ayant pour résultat la synergie globale plutôt qu'un résultat d'une influence prédéterminée.

Une autre façon de décrire les systèmes usant de *feedback* se fait au travers de l'idée d'auto-organisation. Ici, un système auto-organisé serait explicité comme

fonctionnant de façon autonome et étant capable de faire émerger des motifs cohérents. L'auto-organisation se met en place par l'action simultanée de tous les éléments du système avec aucun de ces éléments jouant le rôle de chef d'orchestre, reprenant l'idée de synergie, sans élément extérieur participant à sa régulation. L'auto-organisation du système peut signifier sa capacité à osciller entre des états de stabilité, statiques ou dynamiques, et d'instabilité traversant différents états de façon continue et chaotique (Monteiro, 2022), comparable aux états d'homéorhésie et d'homéostasie⁵.

Ces systèmes auto-organisés peuvent être aussi décrits comme chaotiques ou complexes. Si le chaos implique l'imprévisible, l'imprévisible ne signifie pas forcément le chaos. Dans un processus chaotique, ce qui apparaît maintenant est un effet causé par ce qui s'est déroulé auparavant. Plus généralement, le chaos peut être vu comme un comportement hautement dynamique où l'ordre et le désordre coexiste. Le *feedback* peut-être modelé comme un procédé non linéaire à itération multiples, une formalisation associée avec les modèles mathématiques de systèmes chaotiques. Même si le résultat en sortie fait signe d'un équilibre dynamique, l'activité en interne peut être hautement chaotique.

On peut aussi parler de complexité dans les systèmes usant de *feedback*, la non-linéarité et l'itération de processus simples permettant d'atteindre des résultats complexes et inattendus.

La sortie du système au plus haut niveau (habituellement, la diffusion où l'écoute) est la résultante de processus définis à un niveau plus bas, le compositeur, l'artiste ou l'interprète se concentre sur comment composer ces interactions. Sanfilippo & Valle (2013) proposent de plonger plus loin en explorant les similarités et les différences d'un corpus de dix-huit pièces musicales et sonores, datant des années 1960 à nos jours, au travers de six grandes catégories. Cette catégorisation a pour but de saisir la phénoménologie riche et complexe proposée par une œuvre usant de *feedback* sonore.

⁵ L'homéostasie décrit la capacité d'un système à maintenir un état particulier. L'homéorhésie, elle, décrit la capacité d'un système à suivre une trajectoire particulière, malgré les perturbations subies.

Ces catégories proposées par les auteurs sont :

1) L'encodage de l'information : analogique/digital

Quelle est la nature de la technologie du système permettant d'encoder l'information.

2) Débit d'information : signal audio/signaux de contrôle

Quelle est le type de signal utilisé pour contrôler le système, l'audio en lui même, ou des signaux de contrôle appliqués à l'audio dans la boucle.

3) Ouverture de l'environnement : ouvert/fermé

Est-ce que le système reçoit du signal qui ne soit pas généré ou contrôlé par lui-même. Par exemple, avec des microphones placés dans l'environnement dans lequel se déploie le système.

4) Méthode de déclenchement : interne/externe

Quelle est l'origine du stimuli qui provoque la boucle de *feedback*. Par exemple, le bruit analogique d'un équipement ou une source en dehors du système.

5) Adaptabilité : absente/présente

La capacité du système à changer son état interne en fonction du changement de l'environnement.

6) Interaction homme-machine : absente/présente

La présence ou non d'un humain prenant place dans le processus du *feedback*, déclenchant le système, modifiant des paramètres, changeant l'environnement.

Table 1. Comparison of Musical Feedback Systems

	<i>Encoding</i> Analog/Digital	<i>Rate</i> Audio/Control	<i>Openness</i> Closed/Open	<i>Trigger</i> Internal/External	<i>Adaptivity</i> Adaptive/Non-adaptive	<i>Human-Machine</i> <i>Interaction</i> Absent/Present
l. (bar dot)	0	0	0	0	-1	1
Burns <i>Electronic Music for Piano</i> (by John Cage)	0	0	1	1	-1	1
Collins <i>Pea Soup</i>	-1	0	1	1	-1	-1
Di Scipio <i>Audible Ecosystems</i>	0	0	1	1	-1	0
Eldridge <i>Singing Homeostat</i>	0	0	1	1	-1	-1
Garretón <i>Study on Feedback I and II</i>	0	0	1	1	-1	0
Kollias <i>Ephemeron</i>	0	0	1	1	-1	-1
Lucier <i>I Am Sitting in a Room</i>	-1	-1	1	1	1	-1
Lucier <i>Bird and Person Dyning</i>	-1	-1	1	1	1	1
Monousakis <i>Fantasia on a Single Number</i>	1	-1	-1	-1	1	1
Nakamura <i>No-Input Mixing Board</i>	-1	-1	-1	-1	1	1
Reich <i>Pendulum Music</i>	-1	-1	1	1	1	-1
Riddoch <i>Variations on Electro-Acoustic Feedback Vol. I</i>	0	0	1	1	-1	1
Sanfilippo <i>LIES (topology)</i>	1	-1	0	0	1	1
Sanfilippo <i>SD/OS (dirac)</i>	1	-1	-1	-1	1	-1
Trayle <i>Phantom Rooms</i>	0	-1	0	1	1	1
Tudor <i>Microphone</i>	-1	-1	1	1	1	1
Valle <i>Rumentarium Autoedule</i>	0	1	1	1	-1	-1

Each digit corresponds to the italicized pair of values in the column heading: -1 = left-hand value; 1 = right-hand value; 0 = unassigned or hybrid.

Figure 2 : Catégorisation d'œuvres usant de *feedback* par Sanfilippo & Valle (2013)

Les auteurs reconnaissent que ces catégories ne sont pas toujours aisées à appréhender pour plusieurs raisons : l'ambiguïté que représentent certains systèmes, la possibilité d'hybridation entre les différentes valeurs des catégories et le fait qu'il s'agit finalement d'un nombre volontairement restreint de catégories — par exemple, l'interaction homme-machine pourrait être définie dans un nombre de sous catégories définissant différents types de gestes ou d'interactions.

Si les deux premières catégories semblent relativement descriptives, les quatre suivantes dénotent d'une volonté d'explorer les systèmes usant de *feedback* comme des écosystèmes. L'environnement dans lequel il évolue est pris en compte, sa réaction à celui-ci, et à quel point il est influençable par celui-ci. Leur étude typologique en l'état offre la possibilité d'observer 729 types de systèmes usant de *feedback*, dénotant d'une identité grandement variable d'un système à l'autre.

Cette identité, fournie par les caractéristiques de non-linéarité, de synergie, d'auto-organisation, de chaos et de complexité, représente le système et son interaction avec le monde qui l'entoure.

Sans étendre les catégories de Sanfillippo & Valle, nous allons les questionner au travers d'une analyse des systèmes déployés dans des œuvres musicales et des installations sonores, dont certaines sont présentes dans la catégorisation des auteurs.

En effet, ces questions de déclenchement, d'adaptabilité, d'ouverture et d'interaction représentent des idées comparables à l'idée que l'on pourrait se faire d'un système vivant.

Ces analyses, esthétiques et techniques, ont pour but de tenter de réaliser la cartographie du système, de matérialiser son empreinte, au travers de l'espace dans lequel il se déploie, de sa relation avec le performeur, l'auditeur ou l'interprète et, bien sûr, de son résultat sonore. Est-ce que finalement, au travers de ces systèmes, le *feedback* acoustique en lui même ne serait-il pas un élément vivant, malléable et le résultat d'un mélange de tout ce qu'il a pu rencontrer au cours de la boucle ?

Partie II : Sculpter le *feedback* en une proposition sensible

1 - Quelques créations usant de *feedback*

Faire l'inventaire et l'observation de toutes les œuvres usant de *feedback* serait vain et peu pertinent. Si l'étude typologique vue plus en amont indique qu'on peut s'attendre à un minimum de 729 types de systèmes usant de *feedback*, il est évident que ce nombre est une illustration et qu'il existe autant de spécificités qu'il existera d'œuvres usant de *feedback*. Nous allons plutôt nous concentrer sur un nombre réduit d'œuvres qui, selon nous, permettent de pousser la réflexion sur les questions de déclenchement, d'adaptabilité, d'environnement et d'interaction d'une boucle de *feedback*. Qu'est ce qui rend le *feedback* palpable, modulable, réactif ? Quelles sont les méthodes pour en faire un objet sensible ?

Survol des outils permettant de sculpter du *feedback* acoustique

Afin de comprendre, en plus de présenter les œuvres, nous allons les décomposer en systèmes composés de blocs fonctionnels. Nous identifierons en rouge l'onde acoustique, en bleu le signal encodé (électrique, numérique...) et en vert le contrôle appliqué au signal se propageant dans les boucles de *feedback*. Les blocs fonctionnels, ou plus simplement les outils et les effets par lesquels se propagent le son dans l'œuvre, sont aussi nombreux qu'il existe de traitements audio et d'outils de traitements du signal possible à insérer dans une chaîne électro-acoustique. On peut cependant remarquer la récurrence de certains outils simples pour modeler le *feedback*.

- Le délai : une ligne à retard appliquée au signal, retardant sa transmission à l'élément suivant. Il peut être intégré directement au système ou prendre une autre forme dans le cadre du *feedback* acoustique. Celle de la distance entre le microphone et l'enceinte dans le milieu de propagation du son. Par exemple, dans l'air, le son se déplace à environ 340 mètres par seconde. Changer la distance entre

le haut-parleur et le microphone augmentera ou diminuera le délai avec lequel le signal parcourt la boucle, changeant ainsi le résultat dans le système. Cela a aussi un impact sur la quantité (et la qualité) de signal réinjecté dans la boucle.

- Le filtrage : qu'il s'agisse des caractéristiques du microphone ou de l'enceinte (ou de n'importe quel élément de la chaîne), de l'acoustique de l'espace où se propage la boucle, ou d'égaliseur permettant de favoriser des fréquences par rapport à d'autres, le filtrage se répercute sur le signal présent dans la boucle, et façonne les caractéristiques du résultat final.

- Outils de contrôle : comme du suivi d'amplitude ou de niveau, afin d'interpréter le comportement du signal en temps réel, et de maîtriser des changements de paramètres dans le système.

- Limiteurs et compresseurs : on va les retrouver pour avoir un contrôle du niveau global de la boucle, ou pour maîtriser l'amplitude du signal. Ils peuvent avoir un rôle utilitaire (par exemple éviter que le Larsen se stabilise en atteignant les limites du systèmes) comme esthétique, la non-linéarité des processus de *feedback* répercutant les changements sur la totalité des éléments de la chaîne.

A - *Pendulum Music*

On prenait en exemple de *feedback*, au tout début de ce mémoire, l'effet Larsen. Une mise en scène directe de ce phénomène est présente dans *Pendulum Music* (1968) de Steve Reich.

À mi-chemin entre performance et installation sonore, *Pendulum Music* use du *feedback* directement comme un instrument. Un performeur, un microphone suspendu au plafond, une enceinte et un amplificateur reliant la sortie du microphone à l'entrée de l'enceinte composent un module. L'installation est composée de deux à un nombre indéterminé de ces modules. Les performeurs s'emparent des microphones en les éloignant des enceintes, allument les amplificateurs et relâchent les microphones, de manière à créer un mouvement de pendule au dessus des enceintes.

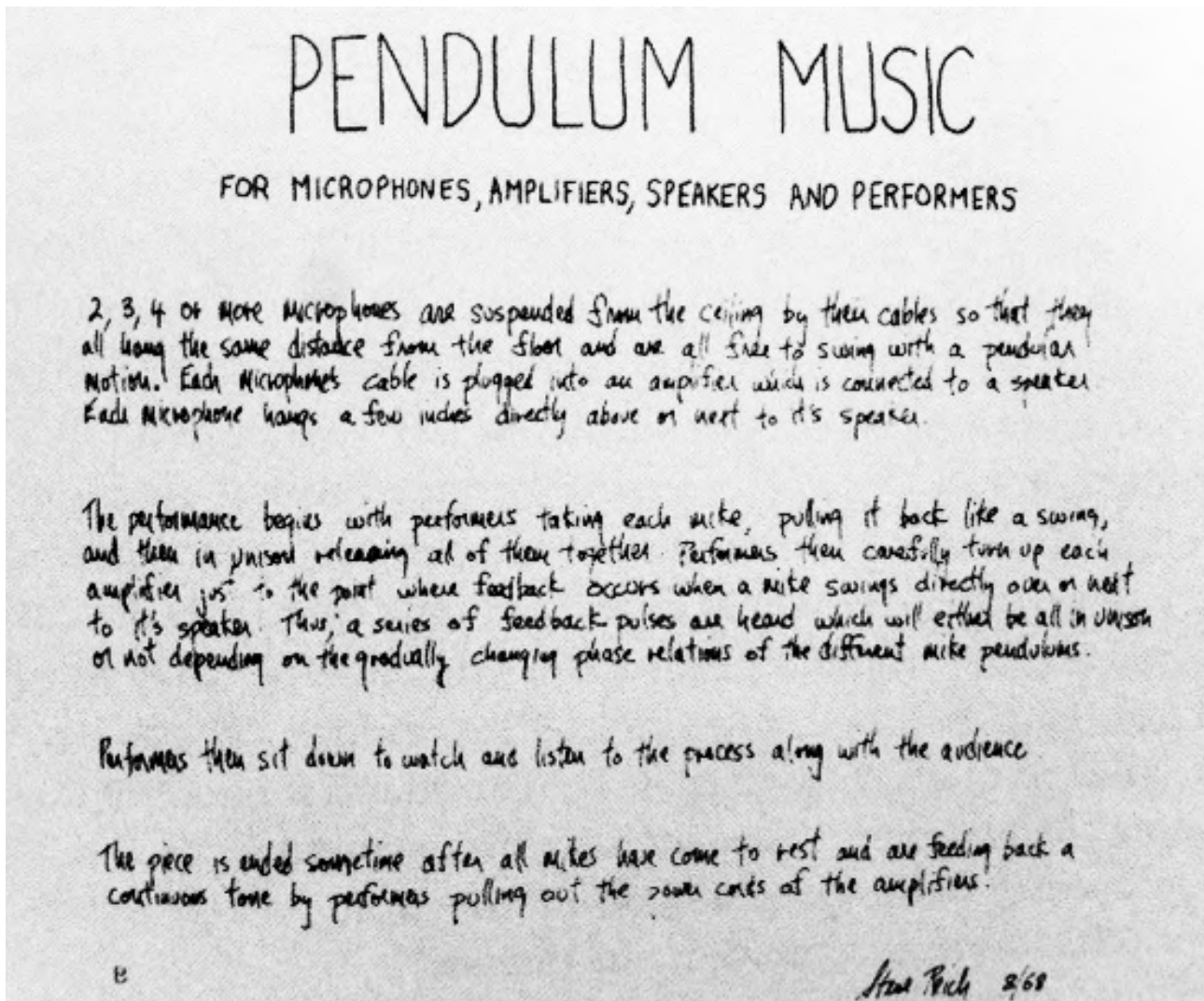
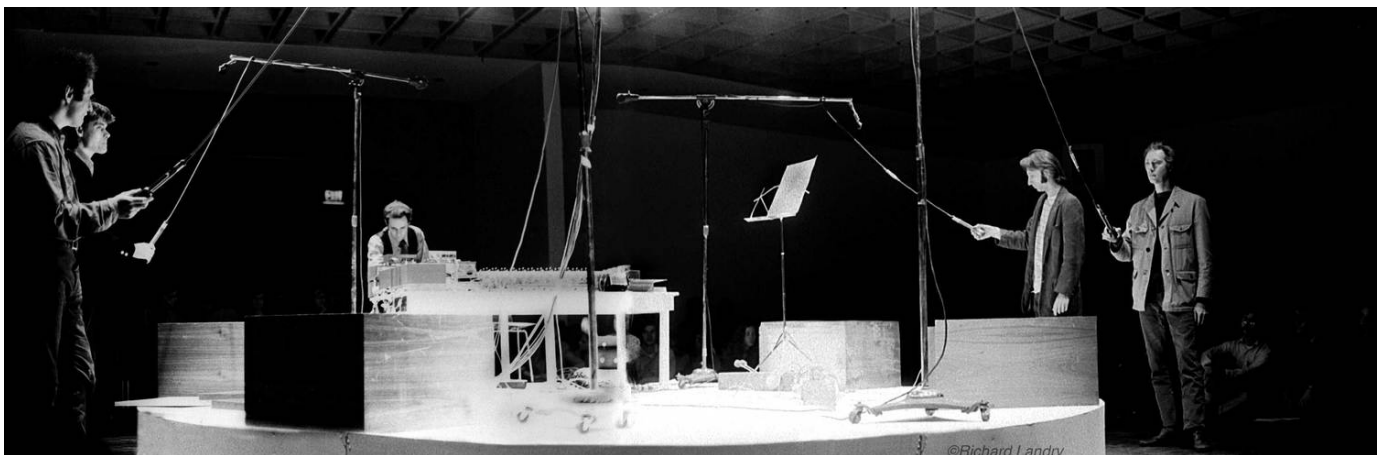


Figure 3 : Partition de pendulum music (Reich, 1968)

Figure 4 : *Pendulum Music*, performance du 2 mai 1969 au Whitney Museum of American Art de New York. Avec Richard Serra, James Tenny, Steve Reich, Bruce Nauman et Michael Snow (Landry, 1969)

Le résultat est une pièce musicale autonome, nourrie par le mouvement oscillatoire des microphones qui se balancent. À chaque passage du balancier, un Larsen se déclenche.

En découle dans un premier temps des sons brefs, qui s'allongent au fur et à mesure que les mouvements de pendules ralentissent, pour à la fin se stabiliser en des effets de Larsen continus une fois le système immobile, les micros au dessus des enceintes. Les amplificateurs sont alors débranchés.

La technique déployée ici est très simple, et purement analogique. C'est une chaîne électro-acoustique, réalisée avec un microphone face à une enceinte.

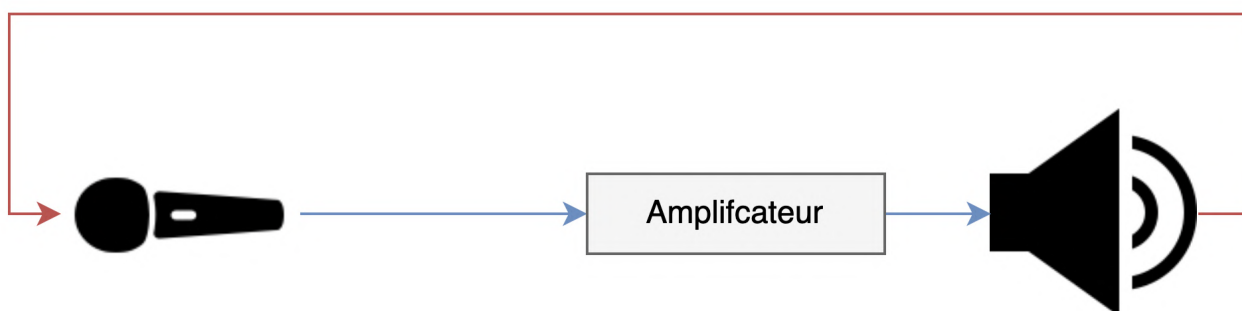


Figure 5 : Proposition de synoptique d'un module de *Pendulum Music* (1968)

Ce qui nous intéresse ici est ce qui nous est donné à écouter et comment tout cela est déclenché.

Le mouvement de balancier imprimé est caractérisé par plusieurs données difficilement reproductibles d'une interprétation à l'autre : la position exacte du microphone tenu par le performeur, la tension qu'il exerce sur son câble, la longueur du câble, le moment précis où le microphone sera lâché. Toutes ces variations de conditions initiales sont répétées pour le nombre de fois où le module est présent dans l'installation. Elle se comporte donc comme une machine aléatoire une fois lancée. Les sons produits par effet Larsen vont se décaler dans le temps avec l'amortissement de l'oscillation des pendules, créant du « déphasage »⁶ (Austin,

⁶ Principe de composition appelé *Phasing* inventé par Steve Reich et Terry Riley dans les années 1960. Analogie au principe de physique ondulatoire de déphasage, il consiste à se faire répéter des motifs musicaux courts et à les décaler dans le temps entre eux.

1967) qui va se réduire au fil du déroulement de la pièce. Au départ, l'attention est portée sur le rythme, chaotique mais périodique. À ce rythme se substitue peu à peu des fréquences modulantes, laissant place à un mélange de hauteur évolutives. L'écoute se porte également sur le phénomène acoustique et les variations de plus en plus infimes de la structure du Larsen lorsque les microphones oscillent lentement, proches de l'immobilisation (Langlois, 2022). Ce n'est qu'une fois cette immobilisation atteinte, les différentes boucles de Larsen figées dans un équilibre cinétique et sonore, que le système est mis hors de fonctionnement.

On peut reprendre notre diagramme plus haut et le compléter avec ces informations. Le performeur représente l'impulsion externe qui déclenche l'entrée en oscillation du système. Chaque module possède une période propre, aléatoire. Plus la période sera grande, plus le Larsen déclenché sera court, et plus elle diminuera avec l'augmentation de la dissipation de l'énergie mécanique, plus le son sera long.

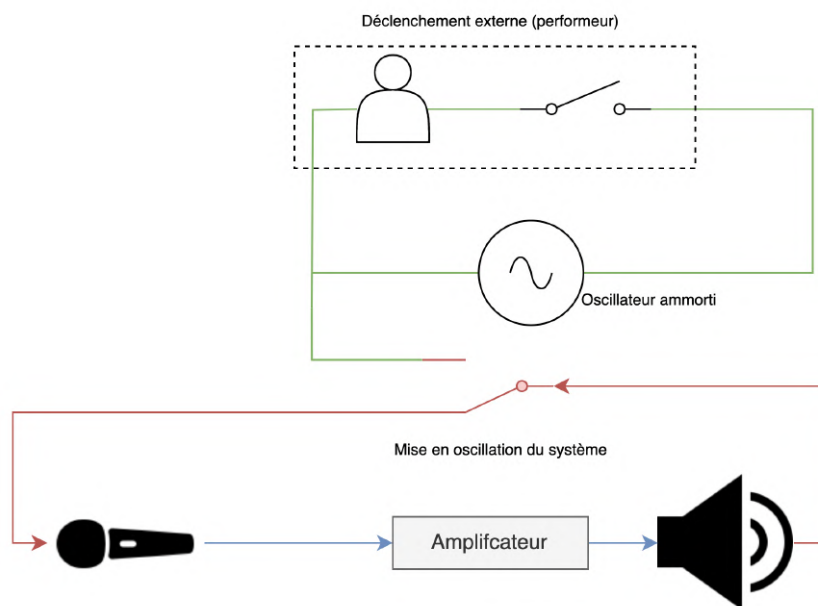


Figure 6 : seconde proposition de synoptique d'un module de *Pendulum Music* (1968)

L'élément déclencheur que représente l'impulsion du performeur le rend indispensable au système : sans lui le système ne prend pas vie. C'est cette action mécanique qui devient la proposition sonore de l'œuvre en traversant le système. C'est cette mise en oscillation qui devient directement le propos de l'œuvre, la transformation des conditions initiales, bien plus qu'une démonstration d'un

phénomène physique. Une fois l'action de départ complètement dissipée, la pièce prend fin.

L'usage du *feedback* sert ici à révéler ce mécanisme apparemment anodin et à le rendre palpable au travers du système, à l'étirer dans le temps long, à en écouter chaque petite variation.

Nous allons retrouver cette idée de transformation grâce au *feedback* dans la suite des œuvres que l'on souhaite observer : les éléments qui sont présents ou qui participent à la synergie de la boucle s'en retrouvent révélés grâce au système, aussi infimes soient-ils. C'est d'autant plus vrai dans les travaux d'Alvin Lucier, par exemple.

B - Alvin Lucier - Révéler les espaces

Ici nous n'allons pas nous intéresser spécifiquement à une œuvre ou une pratique, mais à une série de travaux, explorant plusieurs formes et médiums. En effet, on retrouve dans les travaux d'Alvin Lucier un intérêt tout particulier pour le *feedback*.

Son intérêt pour le matériau et la musique électronique débuta avec la fondation du *Sonic Arts Union*, fondé avec Robert Ashley, Gordon Mumma et David Behrman, en 1966. Le répertoire du *Sonic Arts Union* fut parsemé de *feedback*, que l'on retrouve ici et là dans les compositions de chaque membre. Un des premiers exemples est *The Wolfman* (1964) par Robert Ashley, une pièce pour voix amplifiée et bande magnétique où, avec un microphone positionné prêt de sa bouche, Robert Ashley utilisait sa cavité buccale pour moduler le *feedback*. Lucier commentera une des performances de cette pièce (Saladin, 2017) :

« Throughout the piece the volume level is turned up so high that feedback is created between a microphone and loudspeakers positioned around the hall. It left unattended feedback grows and grows to unbearable levels. [...] What he is actually doing is coupling

– *a small room of variable size (the human mouth) changes to a large one of fixed size (the concert hall).* »⁷ (Lucier, 2012)

S'en suivra une série de travaux de Lucier qui auront une relation plus ou moins directe avec le feedback acoustique, avec comme intérêt celui de révéler des espaces, et de donner à écouter un lieu et son impact sur notre écoute. C'est au départ la notion de ré-injection de façon plus globale qui l'intéresse. Dans *Music for Solo Performer, for enormously amplified brain waves and percussion* (1965) on retrouve déjà cet intérêt : des électrodes sont disposées sur les tempes d'un performeur afin de capturer les ondes Alpha⁸ générées par le cerveau, qui sont ensuite amplifiées et restituées dans des enceintes afin de faire vibrer les peaux des percussions. Ici, l'écoute du performeur et sa concentration conditionnent la performance qui va, de fait, conditionner à son tour l'écoute du performeur et ainsi de suite, mettant en place un *feedback* aural (Saladin, 2017), donnant à écouter et expérimenter, de façon littérale, ce qu'il se passe dans la tête du performeur.

I Am Sitting in a Room* : Sublimer une source par le *feedback

Cette relation avec la ré-injection évolue jusqu'à *I Am Sitting in a Room* (1969), pièce pour voix et enregistreurs à bande magnétique, la première œuvre d'Alvin Lucier à laquelle nous allons nous intéresser.

⁷ [Traduction] Tout au long de la pièce, le volume est tellement élevé qu'il se produit un effet Larsen entre un microphone et des haut-parleurs disposés dans la salle. S'il n'est pas surveillé, l'effet Larsen ne cesse de croître jusqu'à atteindre des niveaux insupportables. Ce qu'il fait en réalité, c'est un couplage - une petite pièce de taille variable (la bouche humaine) se transforme en une grande pièce de taille fixe (la salle de concert).

⁸ Signaux résultant de l'activité électrique du cerveau, s'intensifiant avec la fermeture des yeux prolongée durant l'éveil.



Figure 7 : Alvin Lucier enregistrant *I Am Sitting in a Room* au Museum of Modern Art, New York, le 20 décembre 2014. (Lucier, 2015)

« I am sitting in a room different from the one you are in now. I am recording the sound of my speaking voice and I am going to play it back into the room again and again until the resonant frequencies of the room reinforce themselves so that any semblance of my speech, with perhaps the exception of rhythm, is destroyed. What you will hear, then, are the natural resonant frequencies of the room articulated by speech. I regard this activity not so much as a demonstration of a physical fact, but more as a way to smooth out any irregularities my speech might have. »⁹

Texte de *I Am sitting in a Room* (Lucier, 1980)

⁹ [Traduction] Je suis assis dans une pièce différente de celle où vous vous trouvez actuellement. J'enregistre le son de ma voix et je vais le diffuser dans la pièce, encore et encore, jusqu'à ce que les fréquences de résonance de la pièce se renforcent d'elles-mêmes et que toute apparence de mon discours, à l'exception peut-être du rythme, soit détruite. Ce que vous entendrez alors, ce sont les fréquences de résonance naturelles de la pièce articulées par la parole. Je considère cette activité non pas tant comme une démonstration d'un fait physique, mais plutôt comme un moyen d'atténuer les irrégularités que mon discours pourrait présenter.

I Am Sitting in a Room est un enregistrement de trois quarts d'heure, où Lucier parle à l'auditeur et à lui même, mettant en exergue les imperfections de son discours et de son bégaiement, et cherchant à les transcender à travers le processus sonore qu'il met en place (LaBelle, 2006), composant avec le texte et la pièce dans laquelle ce texte se trouve. Ce processus sonore consiste en un enregistrement du texte déclamé, puis à sa rediffusion dans l'espace où il a été récité. Cette rediffusion est elle-même enregistrée dans un second enregistreur, puis rediffusée, et ainsi de suite. Le discours est ainsi « abîmé » par la réverbération de la salle, un peu plus à chaque passage dans le dispositif, jusqu'à se fondre avec les résonances de la pièce ou s'est déroulé l'enregistrement, perdant toute intelligibilité.

Le texte de la pièce fait aussi office de manifeste, expliquant le processus et ce à quoi le spectateur doit s'attendre. Il présente sa voix comme un moyen d'interaction physique avec la pièce dans laquelle il se trouve, afin de nous donner à écouter les résonances de cet espace. Le processus est expliqué en détail dans la partition (Lucier, 1995, p 315), puis mis en emphase durant la récitation du texte et enfin démontré par le sonore. Le spectateur, devient témoin de ce processus, de plus en plus prégnant à chaque itération (Hasse, 2012).

L'œuvre invite à écouter l'espace, en utilisant la voix comme déclencheur du processus dans une espèce de quasi *feedback* : en effet, il ne s'agit pas tout à fait de *feedback* acoustique, bien que l'idée de ré-injection dans une chaîne électro-acoustique soit présente, mais d'un *feedback* retardé dans le temps (Emmerson, 2007). Ce retardement de la ré-injection du signal permet de figer dans un temps donné (celui de l'enregistrement) les caractéristiques acoustiques de la pièce, ce qui nous donne un bourdon complexe et riche au lieu de la fréquence caractéristique d'un effet Larsen.

Les entrées et sorties du système sont toujours couplées acoustiquement mais le délai et la répétition du processus le rapproche du processus de convolution¹⁰.

¹⁰ Multiplication entre deux contenus fréquentiels

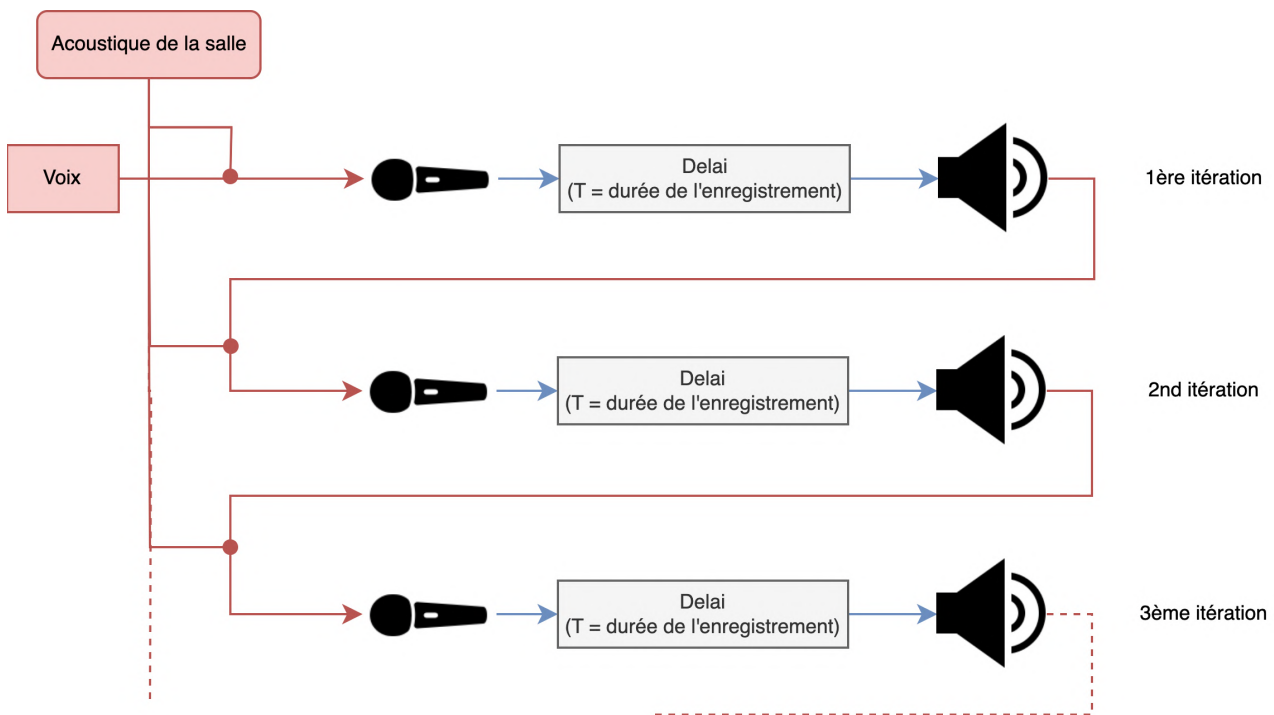


Figure 8 : Proposition de synoptique pour *I Am Sitting in a Room* (1969)

La voix sert ici de déclencheur au système. Il semble important de préciser que nous n'entendons finalement jamais la voix d'Alvin Lucier seule dans cette œuvre, mais que nous entendons toujours un mélange entre l'acoustique de la pièce et sa voix, et ce même à l'itération 0, c'est-à-dire à la récitation du texte dans le microphone. Ce mélange évolue en faveur des résonances de la pièce au fur et à mesure des itérations, mais la voix ne fait jamais partie intégrante, dans sa forme pure, de la boucle qui se met en place. Si le système nous permet de mettre en exergue les caractéristiques de la salle, elles sont d'ores et déjà présentes dès le début. La voix, finalement, participe surtout à colorer ces caractéristiques. On peut donc représenter à nouveau la pièce comme une boucle fermée, où la voix est l'élément qui fait s'emballer le système, qui fonctionne ensuite, de manière autonome, sans nouvelle interaction extérieure. La seule interaction est l'insertion de ce délai, composé de la durée de l'enregistrement, et de sa relecture dans l'enceinte ou il est ré-enregistré. C'est cette ligne à retard, ou *buffer*, qui permet de sculpter le *feedback* dans le temps long et d'obtenir ces bourdons riches et modulants, rythmés par la voix d'Alvin Lucier.

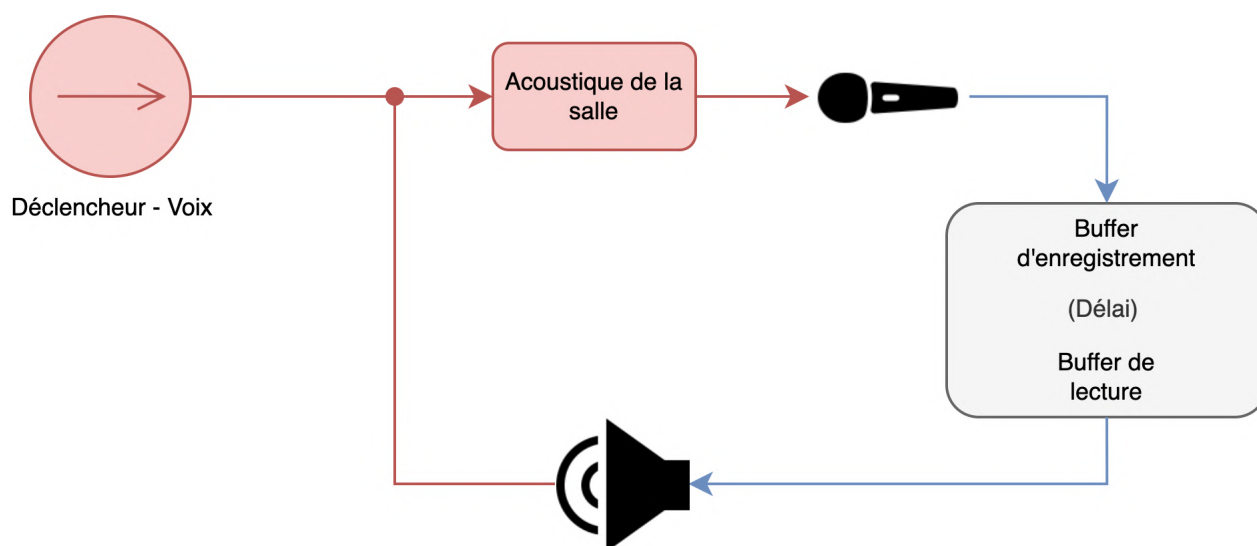


Figure 9 : seconde proposition de synoptique pour *I Am Sitting in a Room* (1969)

I Am Sitting in a Room est une œuvre, entre musique et performance, qui met en avant un processus de destruction, ou de fusion entre deux éléments, un palpable, et l'autre moins visible, et qui inverse cette tendance renversant le poids qui relie les deux. Elle le fait en mettant en place une boucle de *feedback*, qui sert ici purement d'outil pour travailler les caractéristiques sonores de la voix et de l'acoustique dans laquelle elle évolue. Si cette volonté d'explorer les espaces acoustiques se retrouvera régulièrement chez Alvin Lucier, la façon de le faire changera.

***Bird and Person Dying* : L'écoute du *feedback* en guise de performance**

Bird and Person Dying (1975) est une œuvre qui ne sert pas du *feedback* comme outil, mais directement comme un matériau. Cette réalisation faite littéralement de *feedback*, est née d'un cadeau de Douglas Kahn¹¹, une boule de Noël émettant des cris d'oiseaux électroniques, et d'expérimentation avec des microphones binauraux¹². Comme le raconte Alvin Lucier lui-même, il tenta d'écouter les cris d'oiseaux de ce dispositif électronique grâce aux microphones posés dans ses oreilles et à travers deux enceintes disposées en face de lui. Inévitablement, le dispositif s'emballa dans un effet Larsen.

¹¹ Douglas Kahn, artiste sonore, historien et théoricien de l'utilisation du son dans les arts et la musique.

¹² L'enregistrement binaural est une technique cherchant à reproduire la perception sonore naturelle humaine.

« *At one point, as I was standing in the middle of the room, feedback started to sound. Before I could get to the amplifier and lower the volume control I began hearing phantom images of the birdcall, which seemed to come from inside my head and at the same time to be located in various parts of the room. They were amazing. What I was hearing was heterodyning (...).* »¹³

(Lucier, 2002)

Lucier décrit ici de multiples phénomènes qui constitueront la performance *Bird and Person Dyning*. On y retrouve la répercussion des fréquences du chant d'oiseaux dans l'espace, et ces mêmes répercussions dans son oreille interne dans un effet d'hétérodyne¹⁴ — d'où est d'ailleurs tiré le nom de la pièce, « *Dyning* », venant de la traduction anglaise de l'effet d'hétérodyne, « *heterodyning* » — et les fréquences propres à l'effet Larsen ayant prise dans l'espace (Saladin, 2017). Ces phénomènes constitueront ce qu'il décrit comme les fantômes de l'oiseau, découverts de façon purement accidentelle.

Bird and Person Dyning consiste donc en un performeur, équipé de microphones à électrets dans les oreilles qui sont chacun reliés à une enceinte, via un amplificateur et un limiteur de signal, et de l'appareil émettant les cris d'oiseaux électroniques, le tout disposé dans une pièce unique. Le performeur se promène lentement dans la pièce à la recherche des fantômes de l'oiseau et des effets d'hétérodyne. Une fois trouvé, le performeur tente d'ajuster le résultat et l'écoute en balançant sa tête de gauche à droite. C'est l'écoute même qui devient un acte performatif (Eck, 2017).

¹³ [Traduction] À un moment donné, alors que je me tenais au milieu de la pièce, un Larsen a commencé à se faire entendre. Avant que je puisse atteindre l'amplificateur et baisser le volume, j'ai commencé à entendre des images fantômes de l'appel d'oiseau, qui semblaient venir de l'intérieur de ma tête et en même temps se situer à différents endroits de la pièce. C'était incroyable. Ce que j'entendais, c'était de l'hétérodyne (...).

¹⁴ Terme ici emprunté par Alvin Lucier aux techniques radio-fréquences décrivant une fréquence créée par le mélange de deux autres fréquences, utilisées pour la modulation et la démodulation de fréquences. Il serait plus juste de parler ici de battements acoustiques ou de battements binauraux. Des fréquences très proches, mais de valeur légèrement différentes arrivent chacune à une oreille du performeur, créant une sensation de battement dans l'oreille interne ou dans l'espace de diffusion.

BIRD AND PERSON DYNING (1975)

for performer with microphones, amplifiers, loudspeakers and electronic sound-producing object.

Route a binaural microphone system with long cables through amplifiers with limiters to one or more pairs of loudspeakers. Place an electronic bird or similar sound-producing object anywhere in the performance space. Plug it in. Set the amplifiers' volume levels so that the sounds of the twittering bird, picked up by the microphones, can be heard through the loudspeakers, and feedback, controlled by the limiters, occurs.

Stand anywhere facing the bird. Listen to it, wearing the binaural microphone system, a miniature microphone in each ear. Walk in very slow motion, passing the bird and/or loudspeakers, mapping the acoustic characteristics of the space in terms of the pitches, intensities, and shapes of the encountered strands of feedback. Turn, dip, and tilt your head to make corrections and fine adjustments and to move the sounds of the twittering bird from loudspeaker to loudspeaker. Stop from time to time to catch and hold single and multiple strands of feedback so that interactions, if any, between them and the twitters can more clearly be heard. Search for phantom twitters, including mirror images above and below the originals, caused by heterodyning.

Use the directional properties of the binaural system to localize these phenomena for listeners.

Figure 10 : Partition de *Bird and Person Dying* (Lucier, 1980)



Figure 11 : *Bird and Person Dying* performé par Yvonne Harder au Sophiensaele, Berlin 2009 (Tischgesellschaft, 2011)

Le résultat est décrit comme un oiseau qui se transforme en une volée d'oiseaux, complexes, se déplaçant dans la salle, et modulant les uns par rapport aux autres (Kahn, 2022), appartenant tous au registre harmonique, plus grave ou plus aigu, du premier chant d'oiseau s'installant dans la boucle de *feedback* (Lucier, 2002).

Il est intéressant d'ailleurs de remarquer que la préparation de cette œuvre ne consiste pas à la simple installation du matériel. Le performeur cherche au préalable quels sont les espaces les plus adaptés à l'effet d'hétérodyne en prenant en compte l'acoustique de la salle et ses résonances repérées par effet Larsen, avec l'aide d'un ingénieur du son qui lui même usera d'un égaliseur pour faire ressortir le plus possible les-dites résonances (Lucier, 2002).

Lucier insiste aussi sur le fait qu'il convient au performeur de chercher, d'écouter, et de s'adapter à ces phénomènes, et que la performance n'est pas une improvisation. C'est une relation qui se dessine entre plusieurs entités : l'espace, le performeur, le son produit.

L'acoustique de la pièce influe directement sur le son produit, le son produit lui révèle l'acoustique de la pièce, et le performeur a pour mission de marquer physiquement par ses déplacements ces caractéristiques acoustiques, pour les signifier au public, dessinant ainsi un espace dans l'espace. Ce faisant, il module le *feedback* avec ses mouvements, redéfinissant ainsi l'écoute, recommençant ainsi le cycle (Saladin, 2017).

La seule entité statique dans ces relations multiples est l'oiseau. C'est cette présence sonore, complètement arbitraire (Simon, 1980), qui est à l'origine de la recherche des entités fantomatiques, de l'errance du performeur et de l'exploration permanente de l'espace. Il semble être en dehors de l'écoute globale, c'est la trace emprunte de *feedback* qu'il laisse qui compose le cœur de l'œuvre. *Feedback* acoustique qui lui même crée une autre forme de rétroaction entre l'écoute et la diffusion. Douglas Simon commentera dans une interview avec Alvin Lucier "*What you're doing is*

putting your own sonic perspective back into the room (...) so it becomes part of the room again"¹⁵. (Simon, 1980).

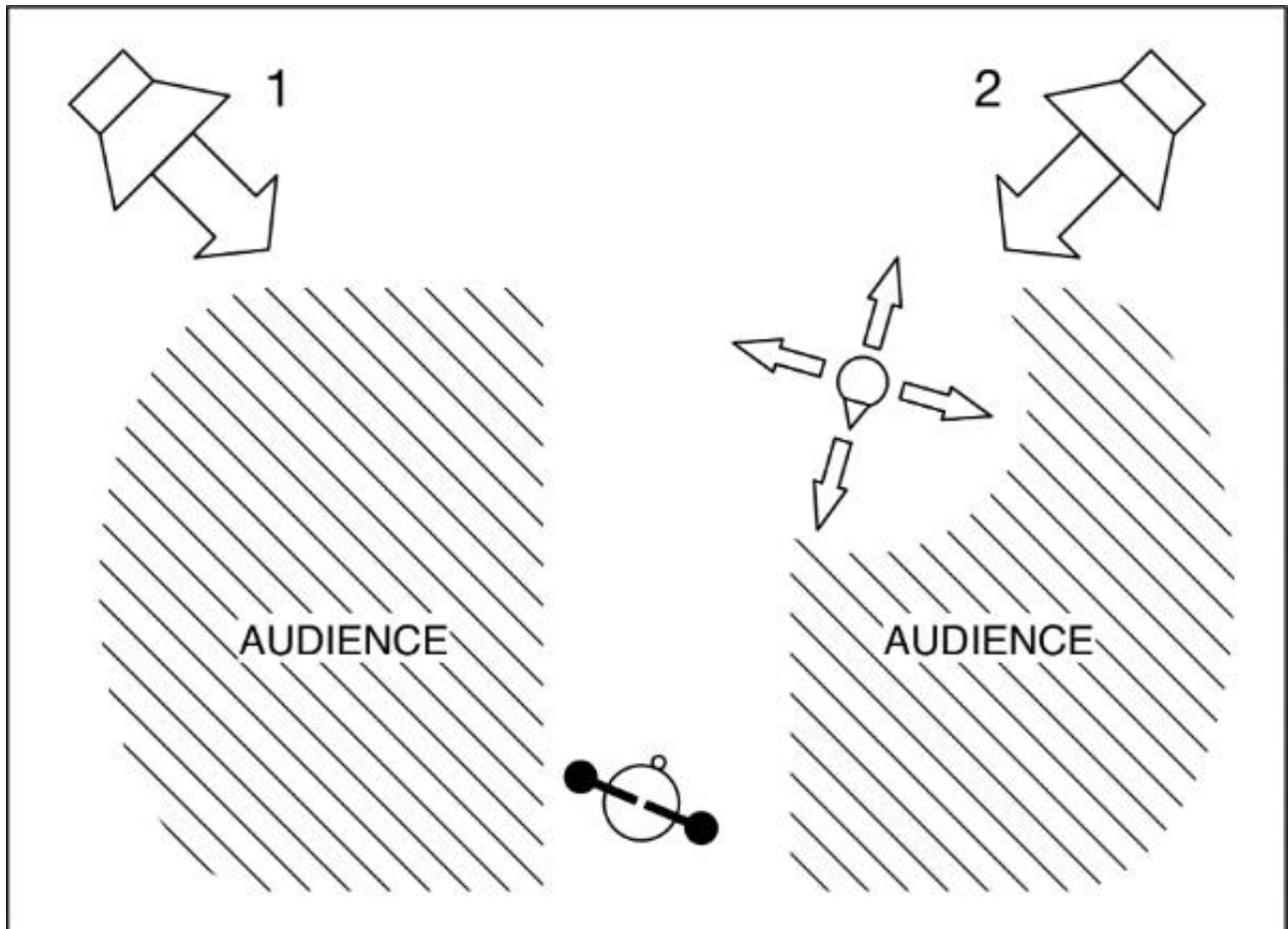


Figure 12 : Schéma d'implantation de *Bird and Person Dyning* (Eck, 2017)

Cette œuvre est intéressante car elle introduit un élément dans la modulation d'une boucle de *feedback* : l'interaction consciente. Ce sont les mouvements du performeur qui définissent comment est modulée l'écoute et qui interagissent avec les sources présentes dans le système.

En se rapprochant et en s'éloignant des enceintes, le performeur modifie la quantité et la qualité de signal qui rentre dans la boucle, un filtrage naturel s'appliquant avec les différentes résonances de l'environnement. Son positionnement affecte aussi la quantité de cri d'oiseau rentrant dans la boucle. Dans cette pièce ce n'est pas la source qui déclenche la boucle de *feedback*, elle est présente avant même le début

¹⁵ [Traduction] Ce que vous faites, c'est replacer votre propre perspective sonore dans la pièce (...) pour qu'elle fasse à nouveau partie de la pièce.

de la performance, le réglage de l'amplification et l'égalisation devant se faire de façon à provoquer la boucle et trouver les meilleurs points de résonance de la salle. L'oiseau électronique sert de source, une source choisie arbitrairement encore une fois, pour provoquer l'apparition des fantômes, et renforcer l'aspect scénique de la performance (Lucier, 2002). L'oiseau nourrit la boucle, sans y être nécessaire.

Il n'y pas de déclencheur ici, la boucle est autonome et préparée. Le travail préparatoire d'égalisation et celui de limitation de niveau, sert à stabiliser la boucle complète, éviter la distorsion et à avoir un contrôle sur le contenu, même si Lucier confesse que selon les lieux de représentation, l'expérience était immédiate et très prégnante ou, au contraire, difficile à montrer et tenue. (Lucier, 2002)

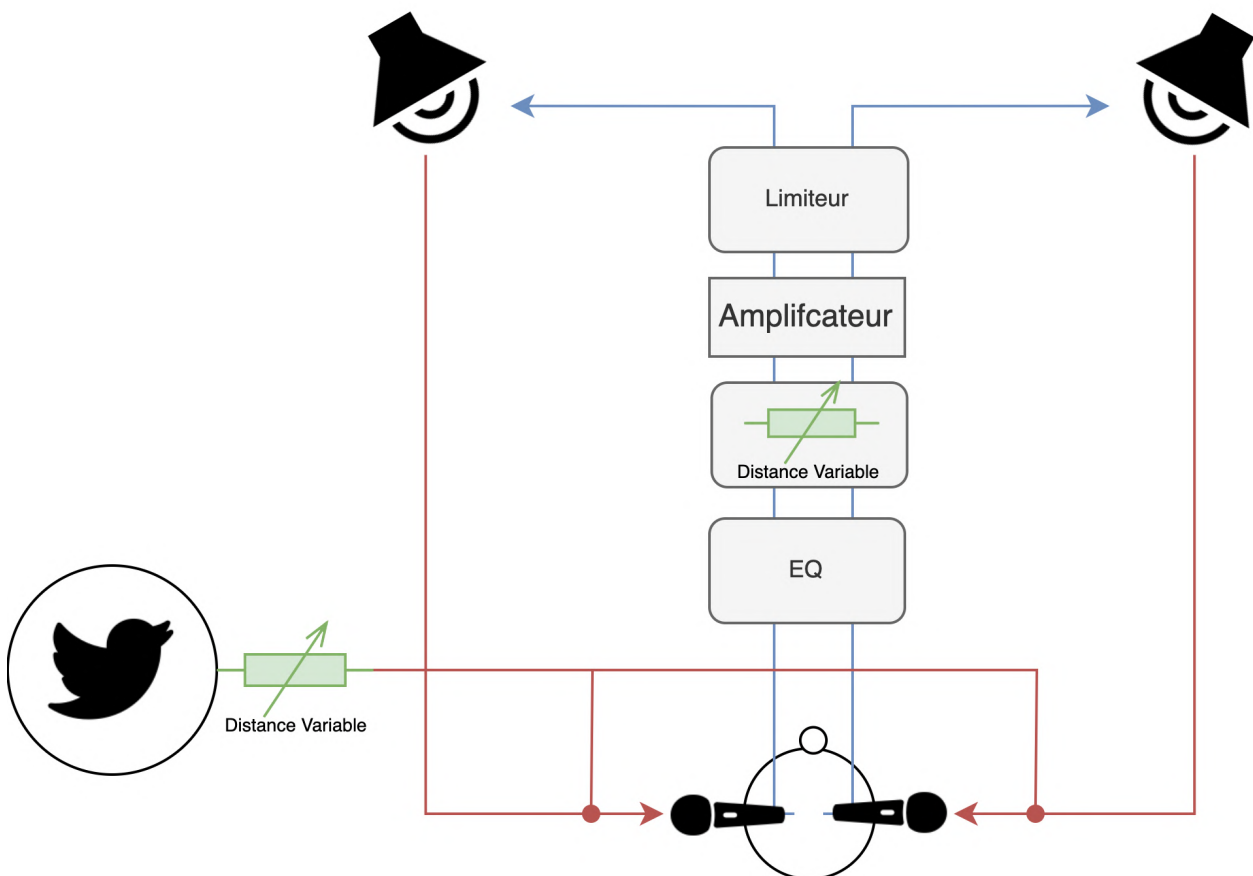


Figure 13 : Proposition de synoptique pour *Bird and Person Dying* (1975)

Bird and Person Dying est une œuvre avec un but assez clair. Créer une conversation circulaire et sans fin entre tout les éléments présents dans la boucle. En interagissant avec l'environnement, en se déplaçant dans l'espace, l'oiseau électronique prend vie et prend possession du lieu grâce a ses fantômes. Le performeur les cherche, conscient de leur présence pour les révéler au public et en les cherchant, se découvre les effets d'hétérodyne. La déambulation du

performeur est en elle-même un acte de rétroaction et d'ajustement permanent, accordant le système au fur et à mesure de ses déplacements, qui révèlent cette activité organique mais invisible.

Alvin Lucier continuera à utiliser le *feedback* acoustique au cours de ses créations, en expérimentant dans un domaine plus proche de la composition musicale et de la pratique instrumentale, toujours dans une démarche d'explorer les caractéristiques acoustiques d'un espace — ici les instruments. On peut citer par exemple *Music for Gamelan Instruments, Microphones, Amplifiers and Loudspeakers* (1994) ou encore *Small Waves* (1997). Cette dernière (une pièce pour quatuor à cordes, trombone et piano, chacun appairés avec un vase partiellement rempli d'eau auquel est associé un microphone afin de récupérer les fréquences résonnantes et les battements créés par *feedback*) donnera lieu plus tard à une installation purement autonome, lui empruntant son principe.

Empty Vessels : un équilibre fragile

La frontière entre performance, pièce musicale et installation a toujours été très ténue dans les travaux d'Alvin Lucier (Davis, 2003). *Empty Vessels* (1997) franchit ce questionnement et fait partie d'une série de travaux étudiant les caractéristiques acoustiques des plus petits espaces. (Weibel, 2013)

Comme dit plus haut, la conception de cette œuvre doit beaucoup à *Small Waves*. Lors d'un enregistrement de cette dernière, Alvin Lucier et son ingénieur du son ont voulu mesurer les fréquences contenues dans les vases sujets au *feedback* : "*(We) discovered wide deviations in pitch and loudness within each vessel. The variations were in real time. The feedback resembled a living organism.*"¹⁶ (Lucier, 2002)

L'installation est composée de huit récipients en verre, placés sur des piédestaux, avec chacun un microphone placé dans son ouverture. Les microphones sont reliés via des amplificateurs et limiteurs à huit enceintes placées face aux

¹⁶ [Traduction] (Nous) avons découvert de grandes différences de hauteur et de volume dans chaque vase. Les variations se déroulaient temps réel. Le feedback ressemblait à un organisme vivant.



Figure 14 : *Empty Vessels* (1997) Collection du maCLYON. (Adilhon, 2013)

réipients, cachées derrière un rideau. Le volume des amplificateurs est réglé pour être juste en dessous du seuil nécessaire à provoquer un effet Larsen.

Cette disposition crée un espace avec des brins de *feedback* qui portent les caractéristiques résonnantes de chaque vase. Lorsque le visiteur pénètre dans cet environnement, il perturbe son équilibre fragile et provoque du feedback avec la présence de son corps. Le moindre mouvement provoque de nouveaux *feedbacks* aux fréquences inattendues, et au volume changeant. Un simple mouvement de tête est suffisant pour entendre un large spectre de fréquences se succéder (Weibel, 2013). Lucier en parle lui même : *“Not only did horizontal movement accros the strands cause discernible effects but perpendicular movement as well. People moving toward the vesses caused variations in pitch and dynamics. Every once in a while a vessel would actually stop sounding.”*¹⁷ (Lucier, 2002).

Empty Vessels, contrairement aux deux œuvres précédentes, n'est pas particulièrement dépendante des propriétés acoustiques de l'environnement où elle est déployée. Cependant, cet environnement est l'outil d'interaction direct avec le système (Davis, 2003). En théorie, un spectateur complètement silencieux et immobile ne devrait rien entendre venant de l'installation, étant donné qu'il n'y aurait pas de perturbations de l'équilibre en place. Bien sûr, cette hypothèse ne fonctionne que théoriquement, le spectateur brisera inévitablement l'équilibre en place. Sa présence physique dans l'environnement fait partie intégrante du système. L'installation passe d'inerte à un écosystème audible prenant en compte la moindre perturbation qui pénètre dans son environnement (Waters, 2007).

Cette exploration d'espaces plus petits, loin du contact, est intéressante car elle n'est présente que de façon déportée pour le spectateur. C'est l'amplification des résonances des vases qui est donnée à écouter et à modifier, mais pourtant, le lieu où se forme ses résonances reste inaccessible, à part pour le microphone qui s'y situe. Ces petits espaces se retrouvent magnifiés, couplés à l'espace plus grand qui constitue le lieu d'exposition et deviennent interdépendants. Chacune des huit

¹⁷ [Traduction] Non seulement les mouvements horizontaux entre les brins ont produit des effets perceptibles, mais aussi les mouvements perpendiculaires. Les personnes qui se déplaçaient vers les vaisseaux provoquaient des variations de hauteur et de dynamique. De temps en temps, un vase s'arrêtait de sonner.

boucles de *feedback* se nourrissent entre elles en passant par le même milieu de propagation. Un mouvement, une perturbation du milieu, a un effet sur la totalité des huit vases qui ne composent qu'une seul écosystème s'exprimant, grâce à la synergie globale de tous les éléments qui le composent, dans l'environnement en lui-même.

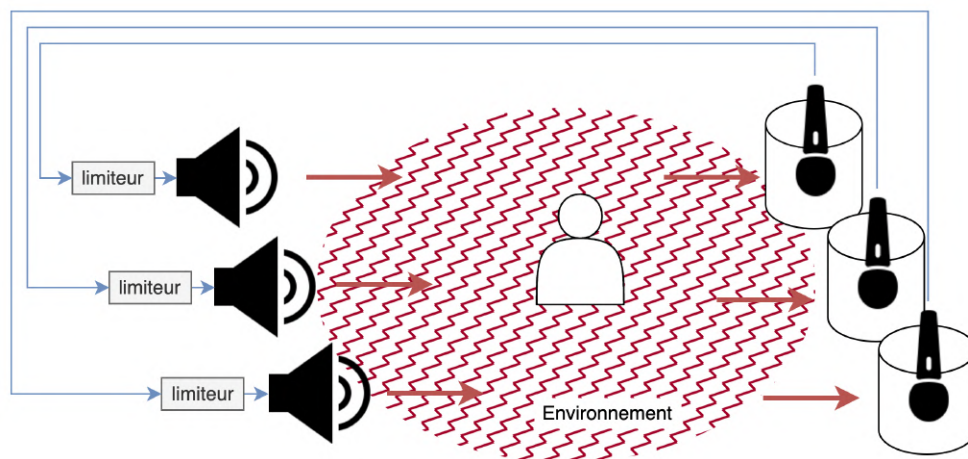


Figure 15 : Proposition de synoptique pour *Empty Vessels* (1997), réduit à trois vases

On retrouve vraiment ici l'idée d'un système vivant et organique, exprimant son état par le sonore à chaque instant. L'interaction y est présente sans interface supplémentaire, et même sans contact direct avec l'installation, uniquement en contact avec les ondes sonores qui constituent la boucle de *feedback*. *Empty Vessel* représente une réelle mise en application de l'idée d'auto-organisation.

Le milieu de propagation du *feedback* a une importance forte, car il permet d'imprimer et de donner au système tous les éléments présents dans ce milieu. En plus des changements de paramètres directement dans la boucle, c'est le milieu de propagation qui permet de donner une variété d'éléments déclencheurs et modificateurs à la boucle de *feedback*. Jusqu'ici, on a principalement observé l'air, dont la déformation et perturbation sont captées et provoquées (en tout cas en partie) par des couples de microphones et d'enceintes. Pour autant, le *feedback* audio peut se propager et se moduler dans d'autres milieux et garder son rapport vivant, palpable et incertain dans un cadre artistique.

C - No Input Mixing - Geste millimétré, Résultat autonome

Nous l'évoquons plus tôt, le *feedback* a pu trouver ses lettres de noblesses dans des genres musicaux comme le Rock n' Roll. Il a aussi grandi en popularité dans le champ des musiques expérimentales, comme dans la *Noise Music*¹⁸ (Priest, 2013).

Parmi la scène *Noise* Japonaise, on retrouve le mouvement *Onkyokei*¹⁹ qui prône l'improvisation, le minimalisme et la « *Noise silencieuse* » (Priest, 2009). Toshimaru Nakamura y joue de la *No Input Mixing Board*²⁰ depuis l'an 2000.



Figure 16 : Toshimaru Nakamura jouant de sa *No Input Mixing Board* (Norris, 2018)

Le principe de l'instrument est simple : une table de mixage, dont les sorties sont reliées aux entrées. Le son produit par la table ne vient que de la table de mixage elle-même, provenant de l'amplification, du filtrage et du délai de son propre bruit de fond interne. Le milieu de propagation de la boucle est l'électronique du système complètement fermé sur lui même. Toshimaru Nakamura en produit une musique qui va de sons aigus perçants, à des sifflets chatoyants, en passant par des motifs de basse galopants et crépitants (Meyer, 2003). La musique de Toshimaru Nakamura

¹⁸ Musique Bruitiste : une vaste appellation pouvant regrouper divers genres musicaux, relevant de plusieurs grandes familles musicales : l'électroacoustique, la musique improvisée, le jazz, la musique industrielle et le rock. Elle se caractérise par l'assemblage de sons communément perçus comme désagréables ou douloureux, pour s'intéresser à d'autres aspect de l'œuvre musicale.

¹⁹ Littéralement : la réverbération du son. Mouvement musical fondé sur l'écoute du silence, et l'immobilisme de la performance musicale ou de son interprétation.

²⁰ À la fois nom donné à la technique, et à l'instrument qui représente une table de mixage dont les sorties sont reliées aux entrées

est expressive, souvent douce, rarement agressive selon le musicien, mais c'est surtout la relation qu'il décrit avec son instrument, producteur de *feedback* audio, qui est intéressante.

“The machine would play me and the music would play the other two, and I would do something or maybe nothing. I would think some people would play the guitar and create their music with this kind of attitude, but for me, no-input mixing board gives me this equal relationship between the music, including the space, the instrument, and me.”²¹

Extrait d'une interview de Toshimaru Nakamura (Meyer, 2003)

Par nature, les boucles de *feedback* sont anticipables mais proches d'imprévisibles, si cela arrive à faire sens. Ne sachant pas avec certitude ce que va produire l'instrument, Toshimaru Nakamura se retrouve à improviser avec un instrument vivant et chaotique, s'inspirant de lui et de l'espace dans lequel sa musique se développe. Il y a autant de possibilités de fabriquer un paysage musical et sonore qu'il y a de façons de brancher les câbles sur la console, de potentiomètres, de *faders* et de boutons. Tourner légèrement un potentiomètre peut produire un changement complet du son produit par la *No Input Mixing Board*. Les mouvements effectués par l'instrumentiste se doivent d'être contrôlés afin de sculpter la musique et de développer une relation oscillant entre le contrôle et le lâcher prise. Il faut connaître avec précision sa console afin de créer du rythme, de longues nappes, de la distorsion, et changer la hauteur d'un son (Chamberlain, 2018). La pratique implique aussi l'usure de l'instrument, étant traversé de niveaux anormalement élevés dus au *feedback*, rendant la reproduction d'une performance illusoire au fur et à mesure de la pratique.

²¹ [Traduction] La machine jouait de moi et la musique jouait des deux autres, et je faisais quelque chose ou peut-être rien du tout. Je pense que certaines personnes joueraient de la guitare et créeraient leur musique avec ce genre d'attitude, mais pour moi, la "*No Input Mixing Board*" me donne cette relation égale entre la musique, comprenant l'espace, l'instrument, et moi.

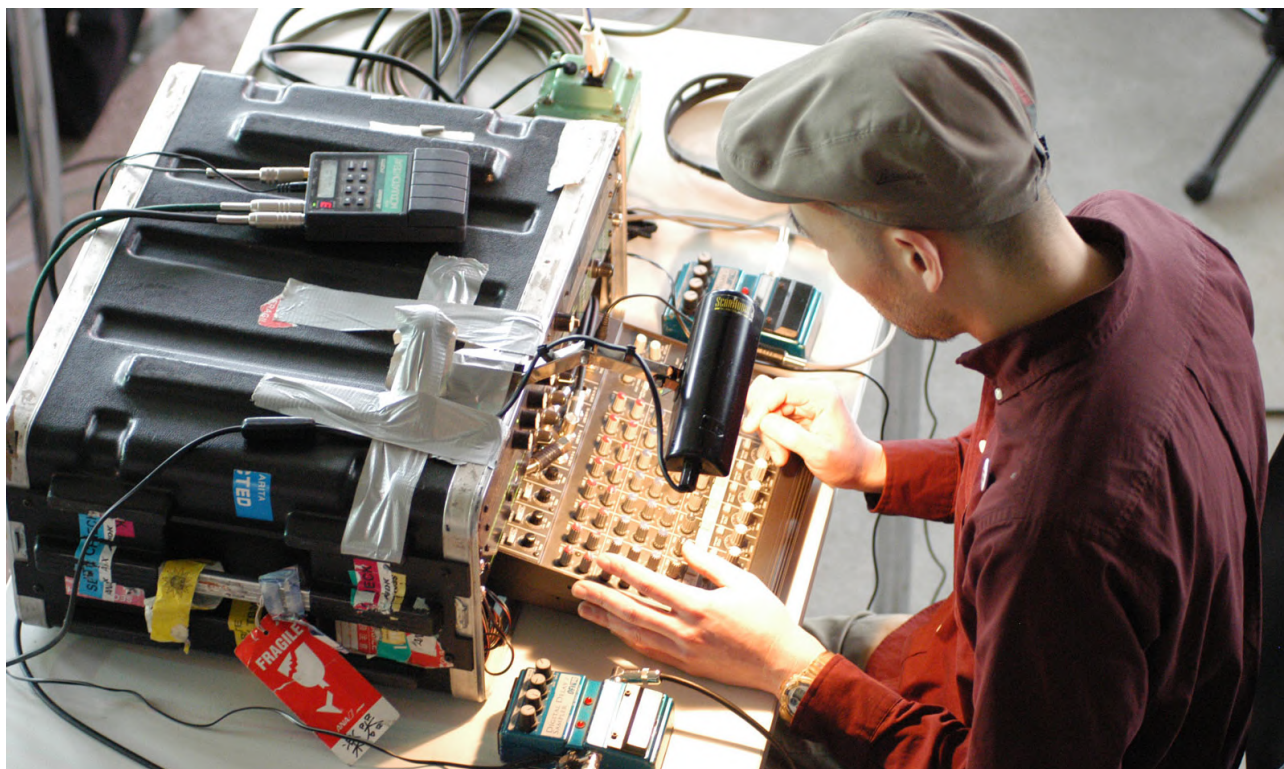


Figure 17 : Toshimaru Nakamura jouant de sa *No Input Mixing Board* (Zama, 2022)

*“The no-input mixing board is not something that should be controlled. I think a virtue of this setup is its uncertainty. What I am doing is being obedient and resigned to this unpredictable setup in front of an audience, discovering and observing the changes of sounds with people.”*²²

Extrait d’une interview de Toshimaru Nakamura (Blackwell, 2022)

Le travail autour de la *No Input Mixing Board* a donné lieu à de la production d’album, qui se poursuit toujours à l’heure où ce mémoire est rédigé, dont le premier se nomme *NIMB* (2000) pour les initiales de l’instrument. Auto-produit (Meyer, 2003), il reprend la sortie d’écoute de la table de mixage et, nous pourrions l’imaginer, offre à l’auditeur une expérience similaire à la performance en direct. Il y a évidemment plus que cela en jeu lors de la production de la performance.

²² [Traduction] La « No Input Mixing Board » ne doit pas être contrôlée. Je pense que l’une des vertus de cette configuration est son incertitude. Ce que je fais, c’est obéir et me résigner à cette configuration imprévisible devant un public, en découvrant et en observant les changements de sons avec les gens.

La *No Input Mixing Board* fonctionne dans une boucle fermée sur elle-même, étant à la fois créatrice et propagatrice du son produit. Pour autant, elle est couplée à son environnement (la salle où se déroule la performance) par le biais des enceintes qui diffusent une copie de la sortie de la table de mixage. L'espace interne de l'instrument, en proie aux changements chaotiques de la boucle de *feedback*, est révélée à l'auditeur et à Nakamura lui-même, qui est en position d'écoute active. En fonction de la découverte de l'état de cet espace interne, il apporte des modifications qui vont redémarrer le processus, dans ce que nous pourrions décrire comme un accordage circulaire et permanent de l'instrument. Cet aller-retour continu est lui-même une sorte de *feedback* entre l'instrument et l'instrumentiste, se produisant uniquement dans le temps de la performance. Nakamura en tant qu'instrumentiste fait lui aussi partie intégrante du système usant de *feedback* que constitue la *No Input Mixing Board*, bien que l'instrument soit en complète capacité de s'auto-entretenir. C'est par le biais de son intervention que la *No Input Mixing Board* se révèle comme réactive, autonome et imprévisible.

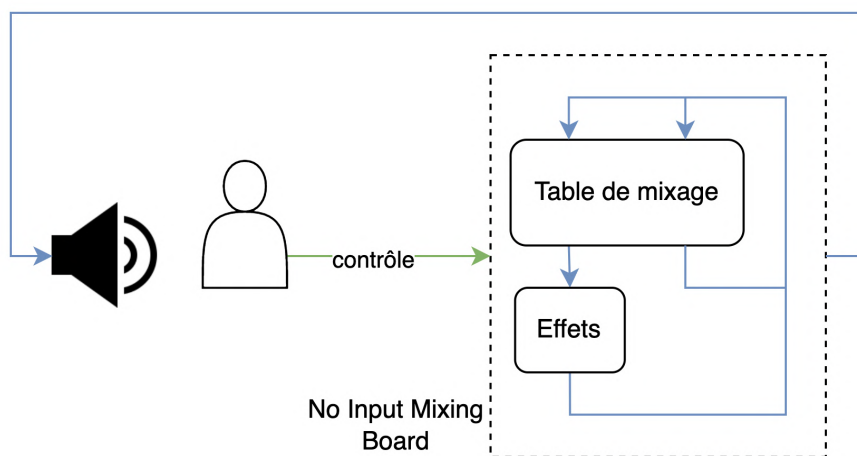


Figure 18 : Proposition de synoptique pour la *No Input Mixing Board*

Nakamura suggère que la nature qui définit la *No Input Mixing Board* est plus philosophique que musicale. Dans un sens, c'est une machine qui se joue elle-même, et où le musicien a autant une place de spectateur que l'audience. Pour lui, n'importe qui est capable de jouer cet instrument, et c'est sans doute cela qui explique la

popularité de ce processus dans la musique expérimentale et le mouvement noise (Blackwell, 2022).

Ce changement de milieu de propagation, qui devient l'instrument lui-même, ainsi que les caractéristiques même de la boucle de *feedback* amènent à une réflexion du geste instrumental, qui se retrouve basé sur une écoute active, sur un temps plus long que les mouvements instinctifs et travaillés d'un instrument classique (Aufferman, 2005). Une relation bilatérale se met en place entre instrument et instrumentiste, révélant par la même l'état complexe et évolutif du système en place.

D - *Les espaces physiques* - Le geste instrumental

Créé entre 2016 et 2022, *Les espaces physiques* est un cycle de quatre pièces musicales composées par Carmine-Emanuele Cella, compositeur et mathématicien italien. Ces quatre pièces — *Inside-Out* (2016), *Kore* (2019), *Dendrum* (2021) et *Kobi* (2022) — partagent une même idée, écrire pour l'espace et le temps donnés de la performance. Occuper tout un espace avec des mouvements et des sons (Szipirglas, 2023).

C'est à travers une recherche sur l'augmentation des instruments que le compositeur s'est retrouvé à travailler sur des boucles de *feedback* possédant pour réseau et moyen de diffusion les instruments eux-même. Nous nous retrouvons face à une écriture compositionnelle du *feedback*, qui questionne le geste instrumental d'une façon complémentaire à celle de Toshimaru Nakamura, mais en sortant de l'improvisation de ce dernier. Nous avons eu la chance de pouvoir nous entretenir avec lui dans le cadre de ce mémoire, et une transcription de cet entretien est disponible en annexe (Annexe 7).

Cherchant à l'origine à augmenter les instruments durant la conception de *Inside-Out*, Cella imagine un système de modélisation physique à base de transducteurs et de capteurs à même l'instrument, accompagné d'un Coala²³. Un contrôle actif du

²³ Ordinateur embarqué sur l'instrument afin d'effectuer des traitements à très faible latence, développé en partie par Carmine-Emanuele Cella à l'IRCAM durant la conception de *Inside-Out*

couple capteur-transducteur est imaginé, ainsi qu'une approche modale à partir des résonances de l'instrument pour générer des sons « possibles mais irréels ». Cella qualifia ses premiers résultats de très compliqués à utiliser et pas si étonnants, mais il avait à cœur de garder la caractéristique physique du modèle et de l'interaction avec l'instrument.

Rapidement est venue l'idée de connecter entre eux ces couples capteur-transducteur sur deux instruments, envoyant par exemple, l'impact d'une percussion sur une seconde.

« On a deux percussionnistes. Est-ce qu'on peut connecter les deux ? (...) Jouer d'un instrument d'un autre ? Je contrôle ton instrument depuis mon instrument. Et d'un coup, c'est immédiat : l'idée de dire on ferme on la boucle. Du coup, comme les deux sont connectés, on fait les retours. Moi je joue, ils jouent et ils reviennent vers moi. On commence à faire un système de *feedback*. Le premier modèle, qui était un modèle d'augmentation modale des instruments, est devenu un modèle de contrôle du *feedback*. »

Extrait d'entretien avec Carmine Emanuele Cella (Annexe 7)

C'est ce système de *feedback*, accompagné d'autres éléments de jeu et de composition, qui a été mis en place et développé durant le cycle que compose *Les espaces physiques*, évoluant chaque fois un peu plus au fil des pièces.

Ce système, impliquant donc la ré-injection du son dans l'instrument en lui-même ou dans d'autres instruments, a provoqué une constatation intéressante : le système joue tout seul et il faut l'étouffer. Le *feedback* prend une composante physique et palpable, et le geste instrumental s'en retrouve inversé. Pour jouer l'instrument, un musicien est obligé d'arrêter le Larsen, de l'étouffer, de contrôler en terme d'énergie l'instrument, allant jusqu'à devoir se mettre en opposition physique avec lui, dans une action de négation, contrairement à l'action habituelle d'excitation nécessaire au jeu d'un instrument.

De plus, si le dispositif relève dans tous les cas de l'instrument augmenté, avec un contrôle électronique, l'expression de ce dispositif ne se fait qu'uniquement au travers des instruments. Les quatre pièces sont purement acoustiques, sans

diffusion sur enceintes, les instruments étant à la fois le milieu de propagation et de diffusion des boucles de *feedback* et de l'électronique.

Carmine nous explique que la recherche compositionnelle, malgré l'approche par modèle physique et paramétrique, s'est faite de façon très empirique. Premièrement, certains instruments réagissaient de façon très inerte tandis que d'autres étaient très volatiles et « l'accordage » du système représentait un défi en soit, les niveaux sonores pouvant varier de très faibles à extrêmement élevés selon les modes d'excitations. Deuxièmement, apprendre à jouer du système représente un second défi. Un travail formel est fait sur la partition, mais les gestes instrumentaux sont à développer avec la pièce, changeant de musicien en musicien, et se renouvelant donc à chaque représentation des pièces du cycle.



Figure 19 : *Inside Out* - Capteurs et transducteurs sur une grosse caisse (IRCAM, 2017)

Écriture et interprétation du *feedback*

Carmine-Emanuele Cella nous explique que, outre l'apprentissage qu'il représente pour pouvoir en jouer, le système n'est pas techniquement compliqué. Le modèle de contrôle de *feedback* se constitue majoritairement de filtres résonnants, dont changent la fréquence ou le facteur de qualité, et de suivi d'amplitude pour éviter « l'explosion » du système. L'intérêt de la manipulation de la boucle de *feedback* se retrouve dans la manière qu'a l'instrumentiste de l'appréhender, et comment il se diffuse dans l'espace et dans le système. Nous allons nous intéresser plus en détail aux trois premières pièces du cycle.

Dans *Inside-Out* (2016) ; pièce pour piano, percussions et électronique ; les instruments augmentés sont disposés tout autour du public, les plaçant au milieu d'un « instrument géant ». Les instruments servent d'instruments bien sûr, mais aussi de diffuseur pour des effets, et à être reliés entre eux, dans une pratique instrumentale diverse. Ils sont reliés entre eux par une matrice centrale qui s'occupe de faire le lien et de créer des chemins. Selon le moment dans la partition ; il s'agit d'un chemin avec un début et une fin, permettant par exemple de jouer d'un gong avec le clavier d'un piano, qui lui-même jouait d'une plaque tonnerre ; ou alors d'une boucle fermée entre les instruments, créant ainsi un Larsen que les musiciens peuvent moduler.

Les interactions avec les boucles de *feedback*, ainsi que les chemins différents qu'empruntent les boucles, sont inscrits directement sur la partition (avec des notations graphiques), ne laissant pas place à l'aléatoire, tout au plus à une légère improvisation. Pour autant, pour Cella, la pièce n'est pas reproductible sans un lourd travail préparatoire. Nous l'avons déjà évoqué, mais le rapport instrument - instrumentiste change avec ce système et l'apprentissage des gestes avec le compositeur est une étape importante. La diffusion par les instruments sans amplification annexe implique aussi que le système a un rapport direct à son environnement de diffusion.

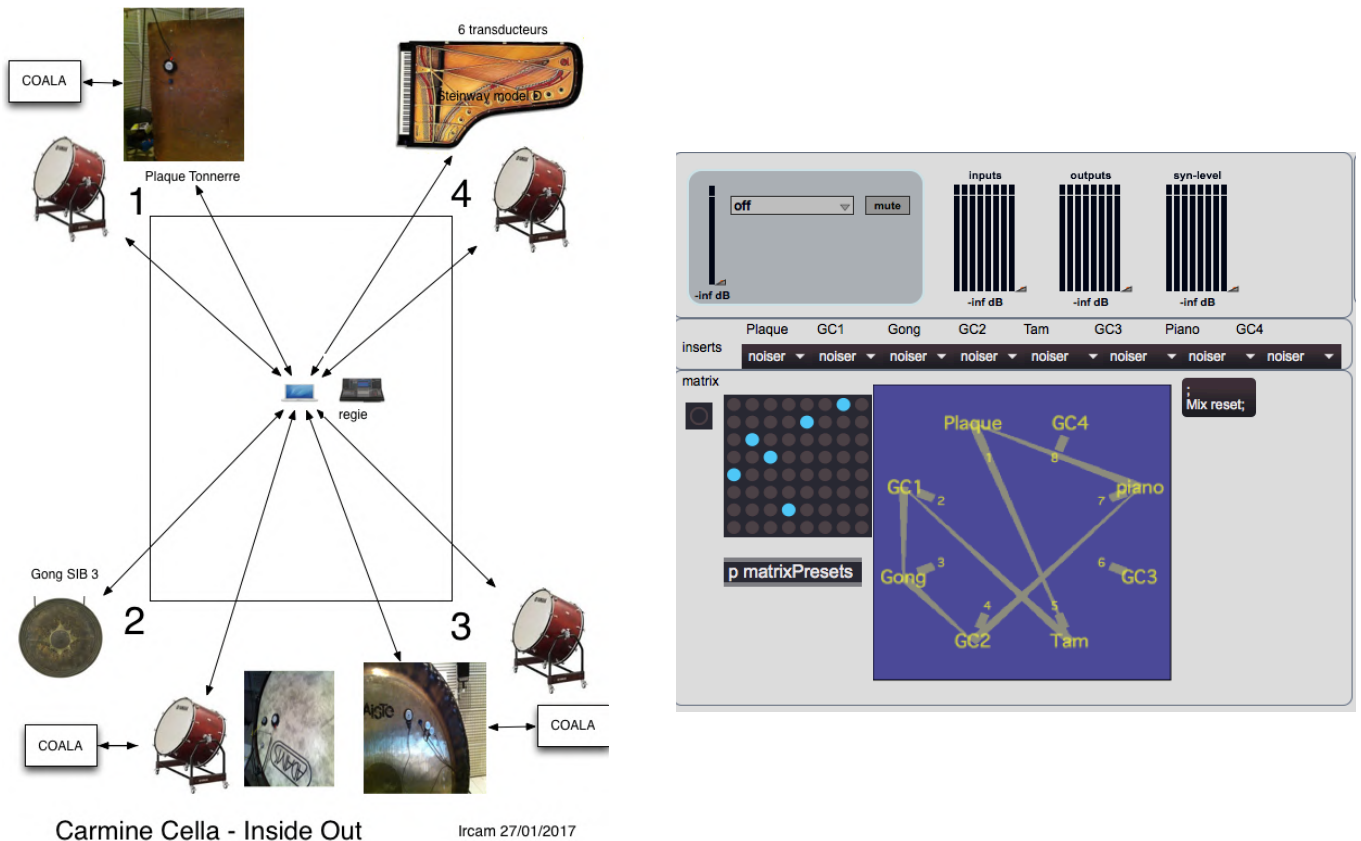


Figure 20 : Synoptique de *Inside Out* & contrôle des connexions entre les instruments (IRCAM, 2017)

À travers tout le cycle, le placement des instruments dans l'espace est important, (tout comme la réponse de ces instruments par rapport à l'acoustique de la salle) a prendre en compte dans l'interprétation et l'écriture. Pour citer directement Cella, « il faut réécrire la pièce générale, au moins re-contextualiser la pièce ». Il y a un rapport collaboratif et participatif entre l'instrumentiste, le compositeur, l'espace et le moment ainsi que l'écoute. D'une représentation à l'autre, la pièce change et en est une version très différente de la précédente.

L'écriture et l'interprétation du *feedback* va évoluer avec le cycle. Kore (2019) — pour six percussionnistes et percussions augmentées, chacun répartis autour du public à trente mètres les uns des autres — use de descriptions gestuelles travaillées et établies en amont avec les percussionnistes. Le contrôle des boucles et des connexions entre les instruments est, cette fois-ci, donné directement aux instrumentistes, les connectant à un seul grand instrument, chacun jouant son

élément et n'ayant pour accroche les sons produits à l'autre bout de la salle ou par la mise en Larsen du système.

(played by the tam-tam)

Play by interacting with the gong in feedback

fff

Mosso

1 → feedback → 2 → 3 → 4

FX8

L. E.

Detailed description: This figure shows a musical score for three parts: Bass Drum (B. D.), Piano (Pno.), and Low Electronics (L. E.). The B. D. part has a double bar line and a repeat sign. The Pno. part has two staves with notes and a *fff* dynamic marking. The L. E. part has a double bar line and a repeat sign. A diagram labeled 'Mosso' shows a feedback loop with four numbered boxes (1, 2, 3, 4) and arrows indicating the flow of sound between them. A circle labeled 'FX8' is connected to box 1. A 'feedback' label is placed between boxes 1 and 2, and between boxes 3 and 4.

Figure 21 : Extrait de la partition de *Inside-Out* (Cella, 2016, p. 11)

Each player will start *transferring* sound to the next player in order to create a full feedback loop

All players will switch from *wet* to *dry* in order to increase energy and will start/stop instruments with body

perform random rhythms increasing energy

fff

All players perform gestures in order to increase energy in the feedback state to reach the full auto-excitation

Bass drum (low)

Maracas

Cymbal

Gong

Tam-tam

Detailed description: This figure shows a musical score for five percussion parts: Bass drum (low), Maracas, Cymbal, Gong, and Tam-tam. The score is mostly empty staves with a few notes and a *fff* dynamic marking. A box at the top left contains the instruction: 'Each player will start transferring sound to the next player in order to create a full feedback loop'. A box at the top right contains the instruction: 'All players will switch from wet to dry in order to increase energy and will start/stop instruments with body'. A box at the bottom right contains the instruction: 'perform random rhythms increasing energy'. A box at the bottom center contains the instruction: 'All players perform gestures in order to increase energy in the feedback state to reach the full auto-excitation'.

Figure 22 : Extraits de partition de *Kore* (Cella, 2019, p. 20 - 23)

SCHEMATICS

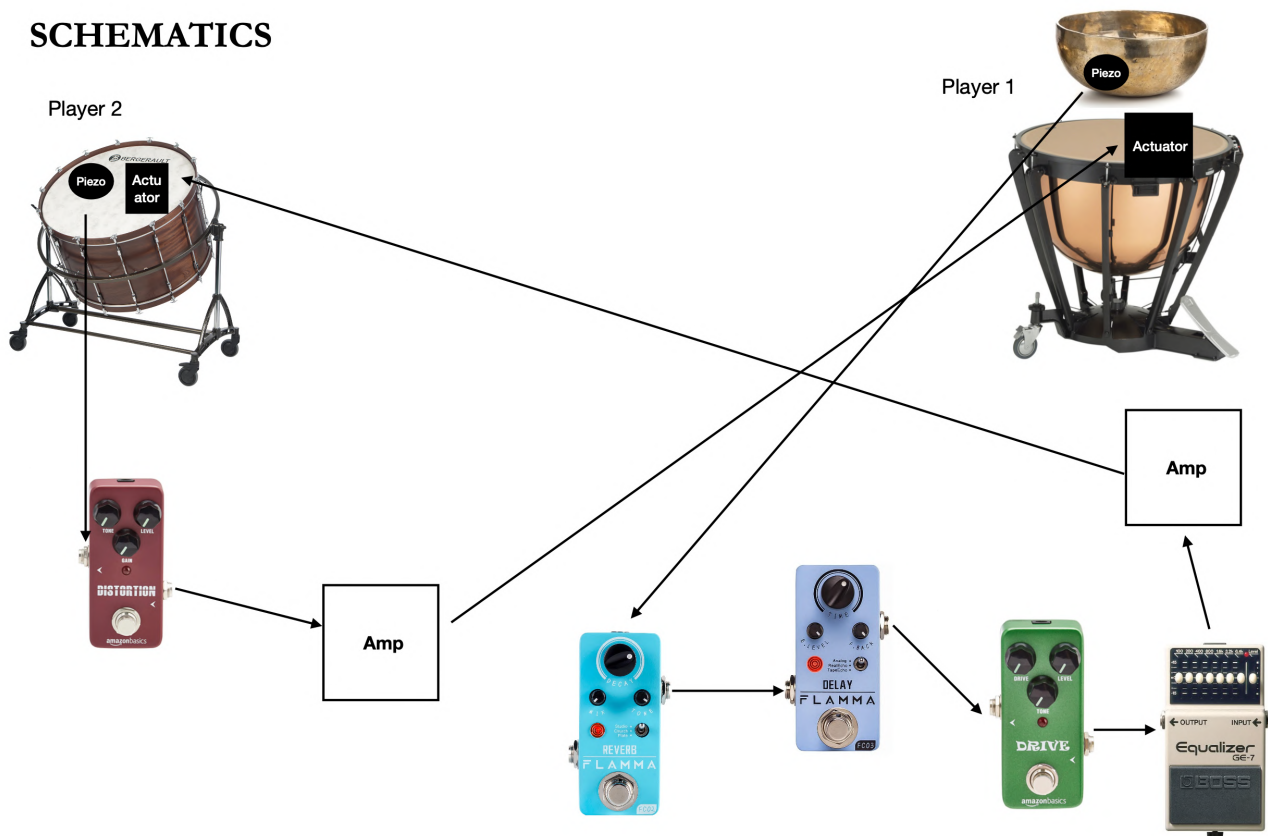


Figure 23 : Synoptique de l'installation de *Dendrum*, extrait de la partition (Cella, 2021)

Dans *Dendrum* (2021) — pour deux percussionnistes et percussions augmentées, formant un « arbre de percussions » joué et situé au centre du public — les boucles sont constituées des percussions équipées de transducteurs et de pédales d'effets de guitare (voir figure 23). L'écriture du *feedback* ici est directe, il n'y a plus d'électronique gérant les connexions entre les instruments, ils sont toujours dans la boucle en permanence. Les instrumentistes interagissent sur la boucle de *feedback*, en plus du jeu sur les instruments, en manipulant les paramètres de pédales d'effet directement, et en faisant rentrer en contact physique direct les instruments. Des bols chantants sont équipés de microphones piézo partant dans le système, et sont joués par exemple à même une grosse caisse ou sur des timbales équipées de transducteurs. Le système rentre en Larsen, la connexion physique entre les instruments fermant la boucle. La partition ici ne fait plus directement référence au *feedback* mais indique les modifications de paramètres à viser, où jouer du bol chantant et invite à un degré d'écoute du résultat et d'improvisation tout au long de l'interprétation.

Les pièces qui composent *Les espaces physiques* ne sont évidemment pas basées uniquement sur le principe du *feedback*, mais ce dernier fait partie intégrante de l'écriture et de l'interprétation. Chaque pièce est un système unique où les instruments sont les diffuseurs directs de l'état du système. L'instrumentiste fait face à un rapport physique avec les instruments lors de la diffusion et de la production de l'électronique, avec des actions se retrouvant répercutées dans le réseau, ailleurs et à l'endroit d'origine simultanément, donnant au spectateur une conscience d'un espace, fabriqué ou habité par des éléments physiques concrets. Les pièces sont imaginées comme des expériences charnelles, vibratoires et encore une fois, physiques, pour le spectateur comme pour les interprètes. Si les pièces sont écrites, chaque représentation est nouvelle et demande de recomposer pour l'espace et les interprètes. Plus nous avançons dans les pièces du cycle, moins l'écriture du *feedback* est dirigiste et laisse place à l'écoute du système, à jouer avec l'instrument et en l'accompagnant. Par essence; le système est instable, contrôlé ou non, et son utilisation est incertaine.

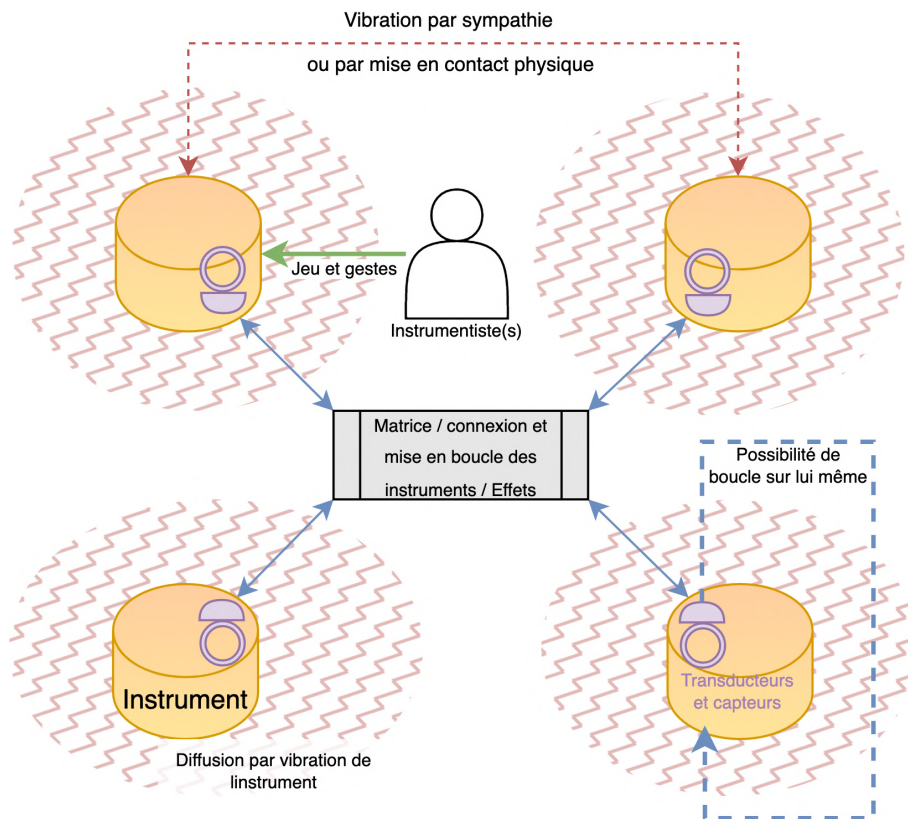


Figure 23.1 : Proposition de synoptique d'usage du *feedback* dans *Les espaces physiques*

Résumer *Les espaces Physiques* en un seul synoptique ne serait pas très pertinent, étant donné la variété de formations instrumentales et de techniques employées en plus du *feedback* dans l'exécution des pièces (diffusion de sons pré-enregistrés dans les instruments, diffusion d'effets, usage des Coalas...). Cependant, on peut se concentrer uniquement sur l'usage du *feedback* dans cette représentation, afin d'en généraliser l'usage (figure 23.1).

Carmine-Emanuele Cella décrit sa musique et son écriture comme *hic* et *nunc*²⁴, uniquement palpable à l'instant de la représentation. On peut tirer de cette idée, et des observations précédemment faites, une comparaison entre un système usant de *feedback*, avec un matériel vivant, proposant une variété de réponses imprévisibles, dépendant de son environnement et des perturbations subies. Il existe une complexité et une synergie profonde entre l'impact des mouvements des interprètes, la réponse des instruments dans la boucle, et leurs résonances par sympathie alors que le *feedback* est transmis dans l'environnement couplé depuis les instruments en vibrations. L'écoute, le résultat sonore, simple ou complexe, stable ou évolutif, représente l'empreinte du système et des expériences qu'il subit au moment de cette écoute. Du point de vue de nos observations, moduler, sculpter du *feedback*, c'est travailler un matériau vivant, résultat complexe évoluant en permanence.

2 - Vers une esthétique de l'éphémère et du vivant

Dans les œuvres que l'on a pu voir précédemment (qu'elles soient plastiques, musicales, ou à la frontière entre les deux) les différents systèmes présentent une forme de réaction à l'environnement dans lesquels ils évoluent. En dehors de la boucle de *feedback* elle-même, plusieurs éléments possèdent une interdépendance active, formant une seule entité à la fin (Riddoch, 2010). Une composante que nous pourrions retirer de ces analyses est celle de la vivacité des systèmes présentés. Une œuvre usant de *feedback* viendrait à faire une œuvre vivante, dans le sens où elle réagit de façon multiple aux stimuli et aux changements auxquels elle se retrouve

²⁴ Littéralement « ici et maintenant »

confrontée. L'usage du *feedback* permet ici de mettre en exergue les caractéristiques de ce vivant.

Les réflexions qui vont suivre sont le résultat d'une analyse personnelle, nourrie de ce que nous avons pu observer jusqu'ici, ainsi que d'autres œuvres qui n'ont pas été présentées dans le cadre de ce mémoire. On peut cependant citer parmi les travaux non présentés le travail sculptural, d'installation et de performance du *feedback* d'Adam Basanta, artiste plasticien israélo-canadien, qui nous a accordé un entretien (Annexe 6) pour discuter de l'esthétique du *feedback* comme objet d'art. Un lien vers son travail, l'exposition *The sound of empty space* (2015) et *Small Mouvement* (2016) est disponible en annexe (Annexe 9).

Un instantané du système

Le *feedback* acoustique qui nous est donné à écouter est le résultat du fonctionnement de la boucle déployée. C'est l'empreinte du système à un instant donné, celui de l'écoute, qui constitue une identité stable et évolutive à la fois. Nous pourrions imaginer qu'il s'agit de la sommation des propriétés de chaque élément présent dans la boucle et qu'avec une maîtrise complète des conditions de déploiement et d'exploitation, les résultats seraient toujours identiques. Mais dans le cadre d'une démarche artistique, cette idée est incomplète. Carmine-Emanuele Cella nous parle d'une musique éphémère et non reproductible, qui doit se re-fabriquer à chaque nouvelle représentation, pour chaque nouveau lieu et pour chaque instrumentiste. Toshimaru Nakamura nous parle d'une découverte permanente de son instrument alors qu'il joue avec la même table de mixage depuis 2000. Les travaux de Alvin Lucier explorent dans une relation directe l'espace physique où ils se déploient, révélant des éléments imperceptibles et les rendant palpables.

L'identité du système est complètement dépendante des éléments qui le constitue dans la boucle, de leur position dans cette boucle, et des perturbations subies. C'est la synergie de toutes ces parties qui est responsable du résultat, la modification d'un paramètre dans la chaîne provoquant des changements potentiellement radicaux dans l'écoute finale. Ainsi, mettre en place un système usant de *feedback*, c'est

avant tout expérimenter et observer, afin de découvrir ce que l'association des différents éléments va pouvoir produire, afin de lui donner une identité unique, basée sur le brassage d'une multitude d'éléments simples, formant une entité complexe. Des stimuli, a priori identiques, ne permettront pas d'obtenir le même résultat à chaque fois de la part du système, et un changement ne sera pas retranscrit de façon linéaire.

Cette imprédictibilité et cette non-linéarité n'est pas un phénomène exclusif à l'établissement d'une boucle dans une chaîne électro-acoustique, mais se retrouve dans beaucoup d'autres domaines. Des analogies claires entre les systèmes de *feedback* audio se retrouvent par exemple dans l'analyse d'écosystèmes ou dans la biologie cellulaire, comme dans la production d'enzymes, ou dans la réplication d'ADN (Auffermann, 2002). L'analogie inverse peut se faire pour pouvoir affirmer qu'on manipule une représentation du vivant lorsqu'on interagit avec du *feedback* audio, mais aussi qu'il ne s'agit pas d'une recherche de l'aléatoire. Il s'agirait plutôt d'une recherche visant à organiser le chaos, à offrir une représentation de l'agencement du désordre de façon physique et palpable, à révéler un état qui n'était pas imaginable à l'origine.

« Un petit changement dans l'état initial du système produit alors un énorme changement ultérieur. (...) Il existe des systèmes physiques qui dépendent de manière extrêmement sensible des conditions initiales. Une petite perturbation, et le résultat est totalement différent. (...) C'est ce que l'on appelle "chaos". Si vous consultez le Petit Larousse, il vous dira que ce mot signifie "désordre, confusion générale". A vrai dire, le chaos tel que le scientifique le comprend ne signifie pas "absence d'ordre". Il se rattache plutôt à une notion d'imprévisibilité, d'impossibilité de prévoir à long terme. Par ce que l'état final dépend de manière si sensible de l'état initial, qu'un petit rien peut tout venir modifier, nous sommes fondamentalement limités dans la prédiction de cet état final. En effet, notre connaissance de l'état initial est toujours entachée d'une certaine imprécision, si petite soit-elle. Dans les systèmes dit chaotiques, cette imprécision s'amplifie de manière exponentielle et a pour résultat une non-connaissance de l'état final »

(Trinh, 2000)

Ce qui est intéressant, c'est de pouvoir voir cette identité, cette empreinte du système évoluer en fonction des paramètres extérieurs, tout en abandonnant l'idée d'un contrôle direct du résultat. Il y a de très nombreuses manières de venir perturber une boucle mise en place, que ce soit en y injectant du signal, en modifiant l'un de ses paramètres, en déplaçant la position d'un de ses éléments, en introduisant un corps étranger dans l'espace ou évolue le système... Ces différents stimuli appellent à une réponse, constituée par le résultat sonore produit par le système, qui va s'adapter en permanence à ces interactions avec lui, donnant par la même occasion une représentation physique et sonore de l'état du système à l'instant de l'écoute. Cet instant se retrouve étiré dans un temps long mais continuellement en mouvement, et a mené à la transformation de la présentation du *feedback* comme purement musical à sa présentation dans des pratiques vivantes et autonomes à la lisière entre la performance et l'installation artistique (Saladin, 2017).

Un temps circulaire et sensible

Ainsi, l'observation du processus d'une boucle de *feedback* ne peut se faire que dans le temps long. Un instantané, comme un enregistrement ou une captation, n'offre qu'une possibilité parmi une infinité. La mise en boucle d'un signal sonore implique son déplacement circulaire dans le système en un temps donné, et sa manipulation performative implique un temps supérieur à zéro (Sanfillippo & Valle, 2013). Un changement dans les conditions initiales, une perturbation, offrent un résultat qui dure, et qui va évoluer, changeant à nouveau les conditions initiales jusqu'à atteindre un état d'équilibre dynamique, attendant la prochaine perturbation. L'instrumentiste ou le performeur, comme le spectateur, prend part à ce temps évolutif. Il écoute et apporte des modifications en fonction de ce que le système révèle. Le *feedback* se met en place aussi entre le système et la personne qui l'exploite lorsqu'il y a interaction. On peut retrouver une appréciation de cet aller-retour dans la pratique d'un instrument classique (Aufferman, 2002), mais cette notion de mouvement temporel circulaire propose une contemplation des changements qui s'effectuent en face de nous. Selon Adam Basanta (Annexe 6), lorsqu'il performe *Small Movements* (2016), une performance musicale basée uniquement sur du *feedback*, il ressent le

besoin d'écouter chaque fréquence ainsi générée, de jouer avec le système non pas comme d'un instrument classique, dont il aurait assimilé des réflexes et des habitudes de jeu au préalable. Pour Basanta, l'instrument joue aussi de lui, et la relation est comme une danse, pas une utilisation d'outil. Cette interaction d'écoute et d'ajustement permanent jusqu'à obtention du résultat désiré inclue l'humain dans quelque chose qui dépasse peut être l'interaction homme-machine comme décrite dans la recherche typologique. L'humain devient partie intégrante du système et son appréciation de ce dernier est définie par les oscillations entre les états d'homéorhésie et d'homéostasie du système. Son interaction est aussi physique et présente à travers toute la chaîne que celle entre le microphone et l'enceinte. Le *feedback* acoustique devient un élément capable de transmettre du sensible et de dépasser ses caractéristiques physiques et ondulatoires.

Un écosystème perméable

Cette transmission passe aussi par la matière qui déclenche ou nourrit les boucles de *feedback*. Qu'il s'agisse d'une injection directe en dehors du système, où par couplage avec une boucle ouverte sur l'extérieure, le système est capable d'absorber et de transformer les informations auxquelles il est assujéti. C'est le cas des « fantômes » d'Alvin Lucier dans *Bird and Person Dying*, de son *feedback* dans *Empty Vessels* qu'il décrit directement comme un organisme vivant, du mouvement cinétique imprimant du rythme jusqu'à retrouver un équilibre naturel dans *Pendulum Music* de Steve Reich... Le retour à l'équilibre, parfois légèrement différent de l'équilibre précédemment atteint est comparable à la digestion, à l'assimilation de ces informations, le système évoluant en permanence en fonction de ce qui lui est offert. Malgré l'état d'auto-alimentation du procédé, qui fonctionne sans intervention extérieure, c'est la présence de ces éléments déclencheurs et modificateurs qui apportent le caractère vivant et réactif de ces systèmes, cassant l'image d'un Larsen prenant de l'ampleur *ad infinitum*, se stabilisant une fois les limites du système atteintes, attendant uniquement de se faire effacer.

Adam Basanta nous en parle (Annexe 6) : si le spectateur est familier avec le phénomène de façon négative, l'œuvre montre qu'il y a plus et du beau. [traduction

libre] « C'est du feedback, c'est une chose mauvaise et dangereuse. Cependant, c'est désormais sous contrôle, et il y a de la mélodie et du rythme. ». Pour Basanta, cette notion passe par la dramaturgie et la mise en scène du *feedback* : donner à comprendre le phénomène et la malléabilité du système en déplaçant le micro par rapport à l'enceinte lors d'une performance, fabriquant différentes fréquences et rythmes ; en présentant des matériaux résonnants au milieu du couplage entre l'enceinte et le microphone pour créer de la dynamique ; ou en imprimant des éléments cinétiques à ses installations, bloquant les boucles et les systèmes de *feedback* dans une tâche sisyphéenne, qui évolue pourtant perpétuellement.

Pour résumer notre idée, les œuvres usant de feedback sont le résultat d'une synergie entre à la fois, la chaîne électro-acoustique et les caractéristiques de ses composants, l'espace de propagation de la boucle (couplé au système ou le système lui-même), le performeur ou l'interprète, le résultat sonore et enfin son écoute. Cette synergie chaotique est ordonnée et harmonisée par l'œuvre et l'artiste, et donne à écouter une entité similaire à du vivant, réactive, se nourrissant des contacts avec son environnement direct, et perpétuellement évolutive. De ce changement de forme et ce chaos permanent, l'œuvre arrive pour autant à être ordonnée, palpable et sensible, le sonore devenant une représentation organique de tous les mécanismes internes à l'œuvre continuellement. Nous proposons, s'inspirant grandement du travail de Sanfilippo & Valle (2013) et de Knut Aufferman (2002), un schéma reprenant l'influence des éléments cités contribuant à cette synergie. Il s'agit d'une tentative pour représenter les systèmes usant de *feedback* dans leur ensemble (figure 24).

Dans cette représentation générale, nous faisons une différence entre la chaîne électro-acoustique, le milieu de propagation et l'environnement. Typiquement, le milieu et la chaîne peuvent être identiques, c'est le cas avec la *No-Input Mixing Board*, ou dans le cas d'un *feedback* se déroulant uniquement dans un univers digital, fabriquant du *feedback* numérique. De même, l'environnement et le milieu de propagation peuvent être confondus dans certains systèmes. Dans les boucles d'instruments du cycle *Les espaces physiques*, les deux sont radicalement

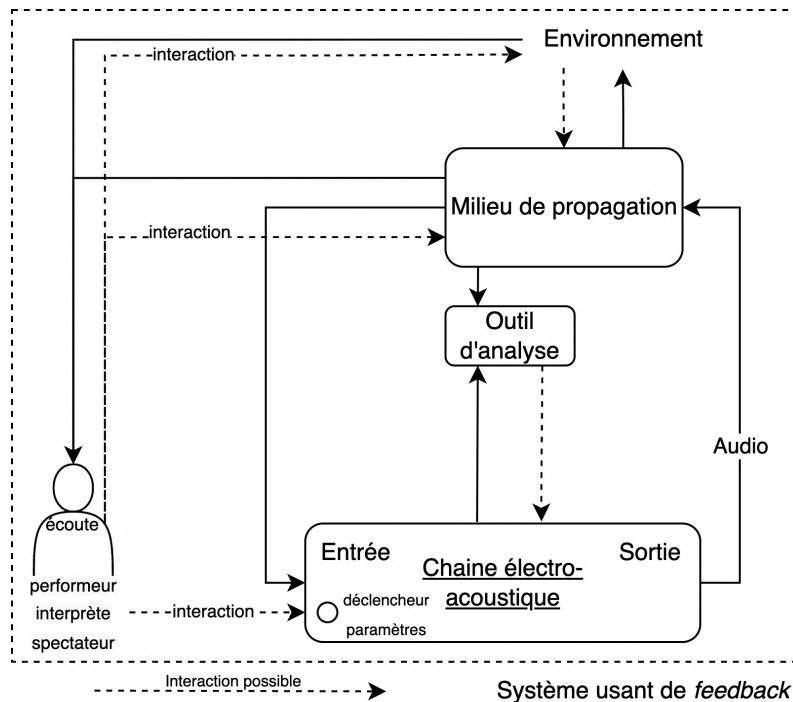


Figure 24 : Proposition d'un synoptique généraliste pour les systèmes usant de *feedback*

différents, le *feedback* se propageant dans l'environnement par couplage entre l'instrument vibratoire et l'air. Il est possible que l'environnement possède à son tour un impact sur le milieu de propagation, dans une relation bilatérale. Les sons produits peuvent être analysés et du contrôle appliqué au signal en fonction ; ils sont transmis à l'auditeur qui peut, en réaction, interagir avec le système pour en modifier les paramètres, lui aussi dans une dynamique de *feedback*.

Nous allons nous-même explorer ce questionnement du vivant et d'identité au travers de *Métalloïdes*, une création réalisée pour cette recherche s'inscrivant dans une volonté d'user uniquement de *feedback* acoustique, tant dans la proposition sonore que comme interface pour interagir avec cette proposition, comme une expérience avant tout sensorielle et physique.

Partie III : Métalloïdes

1 - Conception

A - Recherche préliminaire - *Essaim*

La volonté d'explorer le *feedback* comme matériau vivant, ou plutôt de représenter le vivant grâce au *feedback*, date d'avant le cadre de ce mémoire. Une première pièce a été conceptualisée et réalisée en amont, reprenant une partie des principes que nous avons pu expliciter précédemment dans notre recherche.

Cette pièce préliminaire, *Essaim* (2022), est une pièce nourrie de plusieurs éléments : une volonté d'explorer une interactivité directe entre le spectateur et l'œuvre, que cette interactivité soit incarnée, et que l'œuvre donne l'illusion de posséder sa propre conscience du monde extérieur. Une captation vidéo de l'œuvre est disponible en annexe (Annexe 10).

L'œuvre vient au départ d'expérimentations techniques. Imprimer du mouvement à un objet grâce à un excitateur²⁵. Des fréquences proches des multiples de la fréquence de résonance du haut parleur permettaient de mettre en mouvement le système auquel il était rattaché (ici une simple boîte). S'en est suivit la question du choix de la source pour enclencher ce mouvement. Rapidement, l'idée d'utiliser des boucles de *feedback* alliées à des filtres résonnants s'est imposée. chaque boîte fût équipée d'un excitateur et d'un microphone piézo²⁶. La ressemblance avec un cri ou un hurlement d'une boucle de *feedback* ouverte conjuguée à la mise en mouvement du système, ressemblait fortement à une entité, une incarnation, cherchant à exprimer quelque chose.

²⁵ On appelle ici excitateur des haut-parleurs vibreurs ayant pour but de se fixer sur une surface pour la transformer en membrane, et lui faire diffuser le signal sonore par couplage mécanique.

²⁶ Un microphone piézo-électrique est composé d'une cellule piézo-électrique, dont la déformation génère un courant électrique.

À cela se rajoute le fait que chaque système étant effectivement une caisse de résonance composée d'un micro et d'une enceinte, chaque impact est retranscrit dans la boucle et participe aussi à l'emballement global de la structure. Le suivi d'amplitude du signal reçu par un microphone piézo contrôlait l'ouverture de sa boucle de *feedback* en supplément des détecteurs de mouvement, de telle façon qu'un changement de valeur brusque l'ouvrait pour un temps donné, là où une valeur stable tendait à la refermer.



Figure 25 : *Essaim* (2022), sculpture sonore interactive usant de *feedback* © Pierre Lemaire

Lorsqu'un spectateur, touchait ou frappait l'œuvre, elle s'emballait de plus belle, comme en réaction à l'action, plus violente que la simple présence, jusqu'à retrouver une inertie et redevenir silencieuse.

L'œuvre se veut un groupement d'entités vivantes, qui jaugent du regard le spectateur qui s'approche de lui, grondant doucement, et qui réagit aux mouvements trop brusques, d'agression. Le contact ou un mouvement prolongé autour de lui la

fait s'emballer, hurlant pour repousser celui qui pénètre son espace. Le *feedback* est son moyen de s'exprimer, représentant de façon sonore et mécanique sa présence. Chaque entrechoquement des boîtes, qui s'agitent de leur *feedback*, participe à la présence sonore de la ruche globale et offre une agitation palpable à observer et à provoquer.

C'est le spectateur et sa présence qui permettent de mettre en œuvre la sculpture. Sans le spectateur, l'œuvre reste silencieuse. Si le spectateur n'est pas présent dans la boucle, il en est l'élément déclencheur, et c'est finalement lui qui la contrôle (au travers des capteurs et du suivi d'amplitude). Si plusieurs spectateurs sont présents, l'œuvre gronde en fonction de la position de chacun, et il est capable de réagir à des présences multiples, ce qui va accélérer son emballement.

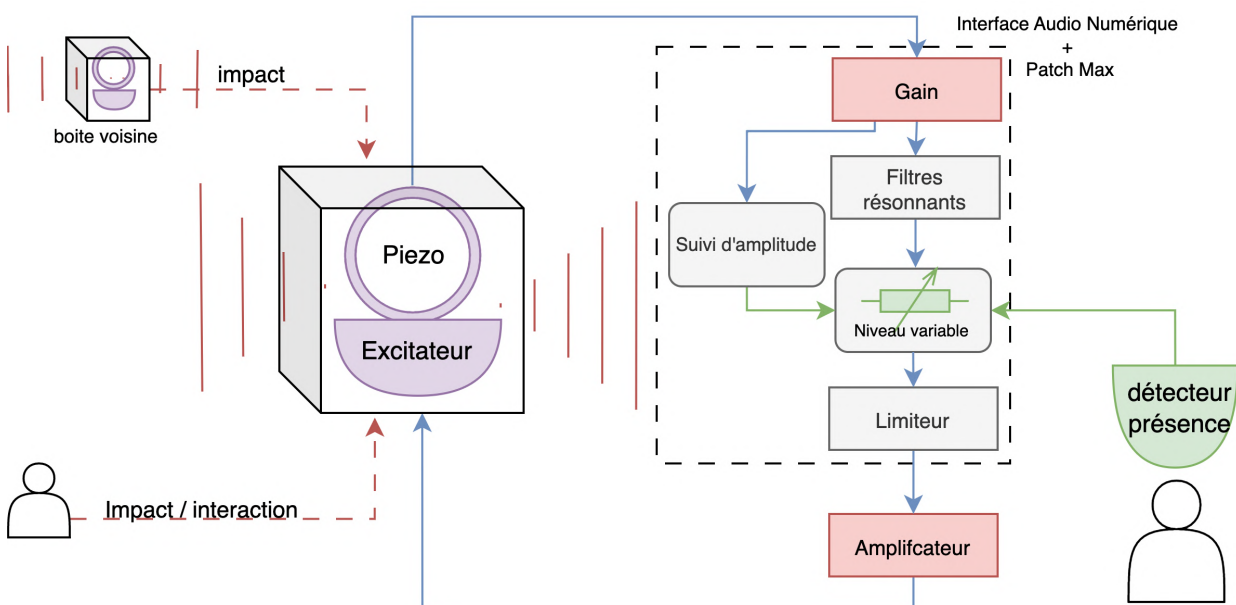


Figure 25.1 : Synoptique logique de *Essaim* (2022)

Travailler avec le *feedback* comme outil était plaisant grâce à sa matérialité. Le besoin de rajouter du sens et du sensible dans la source, c'est-à-dire d'injecter dans la boucle ou dans le son produit des éléments plus directement musicaux ou plus concrets, ne s'est pas fait ressentir. Il y a eu quelque chose de très direct, mais pourtant très malléable, à travailler avec de l'effet Larsen. Le côté physique du procédé semblait tout à fait approprié pour explorer à la fois la mécanique du

mouvement et la relation de réaction entre le spectateur et le système en place. Nous avons pu observer des spectateurs surpris, qui ont pour réflexe d'effectuer un pas de recul lorsque l'œuvre cessait de gronder pour s'emballer, ce qui avait pour effet de la calmer. Une fois le premier contact passé, le spectateur cherchait à apprivoiser la sculpture, se rapprochant et la laissant hurler, la touchant pour certains, la frappant ou la pénétrant même pour les plus téméraires.

B - Intentions de création et conception

Métalloïdes est la suite directe de *Essaim*, cette fois-ci nourrie des recherches effectuées dans le cadre de ce mémoire. Précédemment, le *feedback* était principalement abordé comme un outil sonore pour provoquer une réaction mécanique visible, une mise en vibration. C'était cette mise en œuvre du mouvement qui nous intéressait, et les boucles de *feedback* semblaient être le meilleur moyen d'y parvenir. En même temps, ce dispositif s'éloignait du côté programmé qui aurait pu se faire ressentir et permettait une modification des sons produits par la sculpture. Et ce, au bon gré des impacts qu'elle subissait, qu'ils soient intérieurs ou extérieurs, c'est-à-dire provoqués par son propre fonctionnement (entrechoquement des boîtes entre elles) ou par le spectateur. Cependant, pour y arriver, l'usage de capteurs de présence fut nécessaire, ainsi que de la programmation d'un scénario contrôlant les filtres résonnants, pour que l'installation évolue dans le temps court.

L'approche pour *Métalloïdes* fût différente, bien que les buts recherchés soient similaires : donner vie à un ensemble de structures inertes. Là où *Essaim* était purement réactive et reposait sur des éléments déclencheurs extérieurs pour ouvrir les boucles de *feedback* — pas de fonctionnement si personne n'est présent, et le fonctionnement se dévoile avec la présence du spectateur détectée par des capteurs — *Métalloïdes* se devait d'avoir une vie propre, indépendante du spectateur, qu'il pourrait observer, écouter et perturber à loisir. Pouvoir se rendre compte par lui-même de l'auto-organisation à l'œuvre, et comment une action minime peut en entraîner des changements drastiques.

Le *feedback* ici ne serait pas un outil parmi d'autre dans l'installation, mais directement le médium d'expression afin de révéler la vie du dispositif. Le reste des éléments sont des supports à sa matérialisation. Il semble important d'explorer cette notion sans avoir recours à des capteurs supplémentaires comme des capteurs de présence, ou à des moyens annexes d'interagir avec les boucles de *feedback* déployées, comme par exemple des microphones extérieurs à la boucle injectant du signal dedans.

Conception et Influence

Nous l'avons souligné en amont, les œuvres observées dans notre recherche représentent un très faible aperçu de tout les travaux et créations abordant ou usant de *feedback* acoustique. Elles ont servi de références ou d'inspirations, mais ne sont pas les seules et d'autres œuvres (sans avoir forcément de rapport au *feedback*) ont évidemment nourri cette réflexion. Nous pouvons citer parmi ces quelques œuvres, qui ont servie à diriger le visuel comme le sonore, *100 Cymbals* (2019) de Ryoji Ikeda, *Rainforest IV* (1973) de David Tudor, *Tuba Architecture* (1999) de Bernhard Leitner ou encore *Phonurgia Metallis* (2009) de Jacob Kirkegaard. Des liens et images concernant ces pièces sont disponibles en annexe à ce mémoire (Annexe 9).

Nous avons analysé les œuvres présentées dans ce mémoire comme des systèmes, le résultat sonore correspondant à l'état à l'instant T dudit système. Cet état prend en compte tous les éléments dans la chaîne dont le milieu de propagation. Lorsqu'il s'agit de l'air, l'espace dans lequel ce système se déploie, les résonances de la salle font partie intégrante — autant de l'écoute en elle-même que de la génération du résultat donné à écouter — et participent au propos esthétique. C'est particulièrement le cas dans les pièces d'Alvin Lucier, qui nous révèlent les propriétés d'espaces, grands ou petits, au travers d'une écoute passive du processus.

Si l'air est la façon la plus couramment rencontrée pour faire l'expérience de l'effet Larsen (et donc du *feedback* acoustique) les œuvres observées ne l'utilisent pas toujours comme milieu de propagation. Dans le cas de Toshimaru Nakamura, c'est la table de mixage qui fait office de milieu de propagation. L'espace qui nous est révélé

est bien la *No-input Mixing Board*, fermée sur elle-même dans un environnement uniquement accessible par les contrôles, certes multiples, que la *No-Input Mixing Board* met à disposition. L'écoute et la diffusion ici n'influent pas sur la *No-Input Mixing Board*, mais sur l'interprète, qui découvre son influence sur l'état du système, qui prend le temps de l'intégrer, pour ensuite apporter sa prochaine modification.

Cette écoute d'un instrument imprévisible, et l'adaptation de son interprète face à la machine, posent la question de l'évolution du geste musical dans le cadre de l'utilisation du *feedback*. Question reprise par Carmine-Emanuele Cella, où le milieu de propagation est la boucle d'instruments dans *Inside-Out*. L'écoute se fait finalement par couplage entre le milieu de propagation (l'instrument ou la *No-Input Mixing Board*) et l'air dans ce cas.

Ce changement de milieu de propagation a paru pertinent dans la conception de *Métalloïdes*. L'idée de déployer des boucles de *feedback* dans un autre milieu que l'air s'est imposée pour plusieurs raisons. Le souhait était d'exposer une application de l'effet Larsen de la façon la plus directe possible, sans pour autant que cela ne se dévoile dès la première vue de l'installation afin que la concentration soit dirigée, non pas sur le système qui fabrique le sonore, mais sur sa propagation. Cette volonté d'un contact direct a éliminé, peut-être paradoxalement, la présence d'enceintes et de microphones traditionnels dans la conception de l'installation. Si ce couple enceinte/microphone représente sans aucun doute le déclenchement d'un effet Larsen, le but n'était pas de conditionner le spectateur à observer passivement un processus ou à avoir peur de ce dernier. Le spectateur devait pouvoir se déplacer librement dans l'installation et expérimenter sans avoir à manipuler du matériel technique. Le souhait était aussi d'avoir une scénographie la plus légère possible, voire brute, sans pour autant avoir à camoufler le dispositif pour pouvoir garder cette simplicité. Si le spectateur souhaitait comprendre les mécanismes à l'œuvre derrière le dispositif, il devait pouvoir y parvenir directement en contact avec l'installation. Un dernier souhait était que le spectateur puisse avoir un impact direct sur la proposition sonore de l'installation, qu'il puisse, s'il le souhaite, moduler les boucles de *feedback*, ayant pour unique interface, le milieu de propagation de ces boucles, de façon similaire à *Empty Vessels*.

La conception s'est donc rapidement dirigée sur la mise en vibration de matériaux, voulant pousser plus loin l'expérience précédente démarrée avec *Essaim*. Fort de l'expérience de Carmine E. Cella avec ses boucles d'instruments, la première tentative s'est dirigée vers la pose d'un couple microphone piézo-électrique - excitateur à la surface d'une cymbale. La cymbale semblait être un élément résonnant le plus indéfini entre le matériau brut et l'objet musical, tout en étant un objet facile à insérer dans une scénographie et à manipuler.



Figure 26 : Cymbale *ride*, équipée d'un excitateur et de microphone piézo, reliés par un amplificateur

C - Expérimentations

Premier test

Une fois la cymbale suspendue, afin de la laisser le plus possible libre d'osciller avec le couple de transducteurs²⁷ à sa surface, une simple augmentation du gain du microphone à suffit à créer un Larsen et à faire rentrer en vibration l'alliage, sans impact préalable.

Le dispositif de test était simple et relativement proche du dispositif final. Le signal du microphone piézo-électrique est pré-amplifié au travers d'une interface audio numérique. Le signal passe dans un patch Max²⁸ (Annexe 5) composé d'un filtre, d'un délai variable et d'un limiteur, puis renvoyé vers un amplificateur en sortie de l'interface audio numérique, sur lequel l'excitateur est branché.

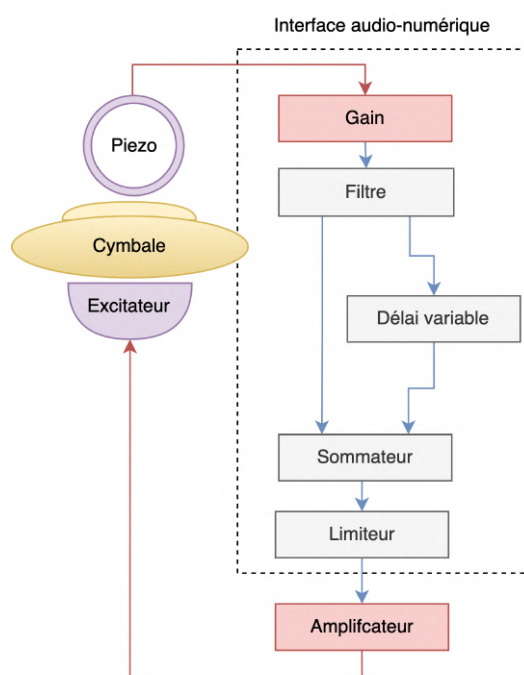


Figure 27 : Synoptique logique du premier test

²⁷ Un transducteur est un dispositif convertissant un signal physique en un autre, ici le microphone piézo-électrique, ou l'excitateur.

²⁸ Max/MSP (souvent abrégé en Max) est un environnement de développement orienté objet, permettant de traiter du signal audio, vidéo ou autre au travers d'une interface graphique. Une interface Max est communément appelée un « patch ».

Fermer la boucle et laisser le Larsen s'installer, sans filtrage et sans délai, laisse une fréquence et ses harmoniques s'installer au fur et à mesure que la cymbale entre en résonance, jusqu'à ce qu'il s'auto-entretienne. Le déplacement, même infime d'un transducteur ou de l'autre, provoque un changement de cette fréquence ainsi que son volume et son temps avant l'auto-entretien. Face au côté imprévisible et chaotique du processus, les transducteurs ont été fixés ; semi au hasard, jusqu'à trouver une fréquence plaisante à l'oreille ; et d'agir sur les caractéristiques de la boucle à l'intérieur du système, sur le patch Max.

Une première couche de contrôle a été le filtrage, afin de faire ressortir des modes différents de la cymbale, jusqu'à en trouver une plaisante à l'oreille.

Une seconde a été d'appliquer un délai sur le signal. Un changement de délai, d'une milli-seconde ou plus, a pour effet d'étouffer le Larsen en cours et d'en déclencher un autre d'une hauteur différente. Une variation de délai cyclique permettait de circuler entre différentes hauteurs et amplitudes dans la mise en vibration de la cymbale et de donner l'illusion d'autonomie dynamique. Si le changement de délai est lui linéaire, les changements à l'écoute ne le sont pas du tout, et sont cohérents avec l'idée d'oscillation entre l'homéostasie et l'homéorhésie explorée plus haut.

Une dernière couche de contrôle a été la manipulation de la cymbale. Son étouffement, en bloquant la vibration avec une main et selon la pression appliquée, va changer la hauteur du Larsen écouté, ou bloquer complètement la mise en résonance avec assez de force appliquée. Il en va de même en déformant la cymbale. La boucle de *feedback* transmise ainsi à travers le bronze l'objet s'est retrouvée fortement malléable et réceptive au stimuli extérieur, confortant l'idée que le système est réceptif à son environnement.

Si l'objet était intéressant tant d'un point de vue visuel que sonore, la réflexion s'est portée vers des objets métalliques plus bruts. La cymbale en tant que tel allait légèrement à l'encontre de l'idée d'un objet inerte, on peut en effet aisément s'attendre à ce que la cymbale entre en résonance et produise du son, étant donné que c'est sa fonction première. La recherche de matériau s'est donc orientée vers des pièces de métallurgie brutes, naturellement résonnantes à l'impact, suffisamment grandes pour être « à taille humaine » et donc être manipulables.



Figure 28 : Cymbale *ride* suspendue équipée de transducteurs en *feedback*

Choix des matériaux

L'expérimentation s'est faite de façon assez empirique, tant au niveau du réglage des niveaux d'entrée et de sortie, que sur la position du couple de transducteur et de la manipulation. Une analyse modale²⁹ aurait pu permettre d'anticiper en partie le résultat sonore. Cela n'a pas été envisagé pour plusieurs raisons. Premièrement, le processus créatif : il a semblé beaucoup plus naturel d'envisager la recherche sonore autour d'un matériel inerte auquel on cherche à donner vie en tâtonnant et en acceptant de ne pas avoir un contrôle complet sur le résultat. Deuxièmement, la composante chaotique : on a admis que le moindre changement dans les conditions initiales implique des changements drastiques et imprévisibles dans le résultat d'une boucle de *feedback*, ce qui implique la méthode d'accrochage, de fixation des transducteurs, d'usure des matériaux... Expérimenter

²⁹ L'analyse modale consiste à étudier les propriétés de vibration naturelle inhérentes à une structure. Si celles-ci sont connues, toutes les vibrations complexes que la structure peut subir en réponse à une excitation ou une déformation, peuvent être exprimées en superposition aux vibrations naturelles.

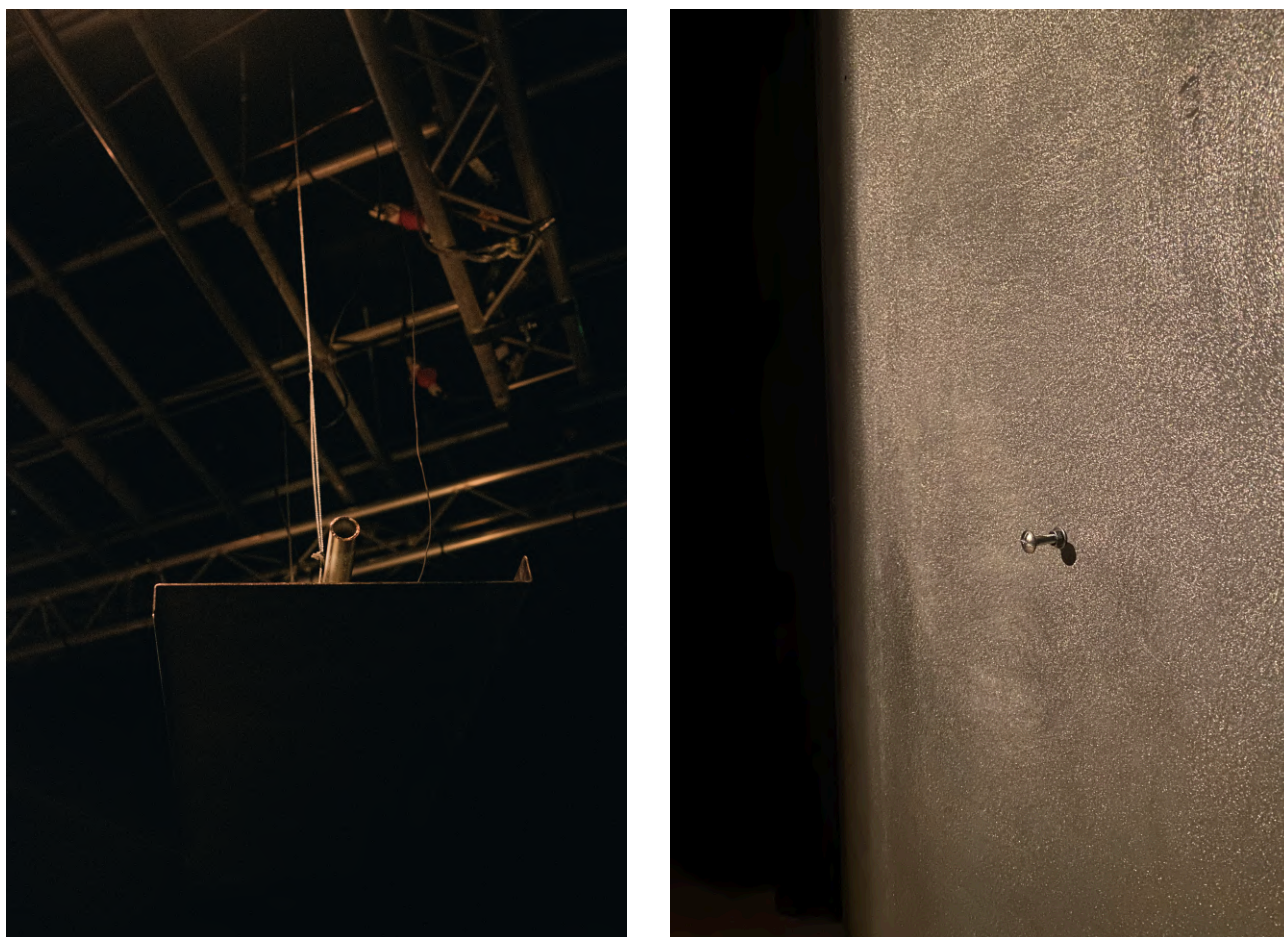


Figure 29 : Quatrième et sixième Métalloïde

dans un cadre contrôlé ces différences serait évidemment très intéressant, mais n'est pas le sujet de cette création.

La recherche des matériaux utilisés pour la fabrication d'un système a été conditionnée par la volonté d'utiliser de matériaux de récupération : une variété d'objets métalliques différents allait forcément présenter des caractéristiques différentes (volume, épaisseur, forme, rigidité, alliage...), et permettre d'obtenir une variété de sons produits en propageant des boucles de *feedback* dedans. Le fait de présenter des objets différents (ensemble, dans la même pièce) plutôt qu'identiques aiderait à appuyer l'idée d'éléments indépendants et autonomes, participant à un écosystème, dans lequel le spectateur pénètre.

Le choix s'est arrêté sur six pièces en acier ; une feuille rectangulaire, trois pièces tubulaires dont deux identiques, deux profilés moulés identiques ; et deux plaques de dibond — un matériau composé d'aluminium et de polyuréthane. Elles ont été sélectionnées pour leurs résonances (frappées sur place pendant la recherche) ; très

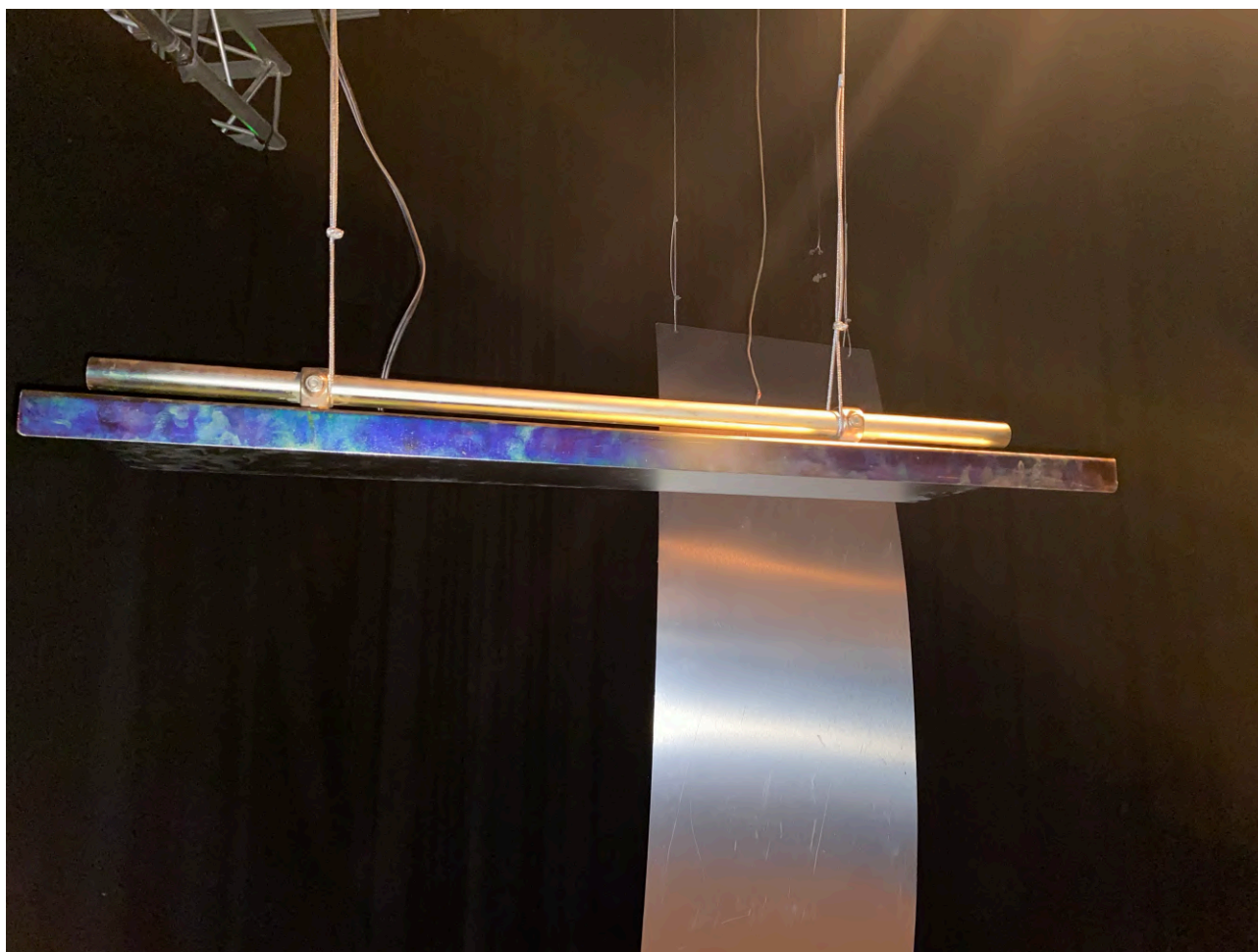


Figure 30 : Septième et huitième Métalloïde

franches et graves avec des temps d'extinction longs pour certaines, très brèves et aiguës pour d'autre mais toujours audibles ; leur flexibilité diverses, et leur allures. Au final, une variété d'objets métalliques aux allures et aux sons divers, tous suffisamment volumineux pour être facilement manipulés.

Nous avons aussi usé d'éléments de récupérations pour les transducteurs, usant de microphones piézo-électrique provenant d'installations passées, de même pour les excitateurs. Certains excitateurs ont été commandés en plus, pour avoir des variétés de puissance différentes, ainsi que de réponses en fréquence, pour créer des boucles graves comme aiguës. De la même façon que précédemment, nous n'avons pas été regardant sur le détail des caractéristiques des excitateurs, partant du principe qu'avec le fonctionnement chaotique, tant qu'une boucle se mettait en place et qu'un Larsen se faisait entendre, chercher le contrôle à tout prix semblait

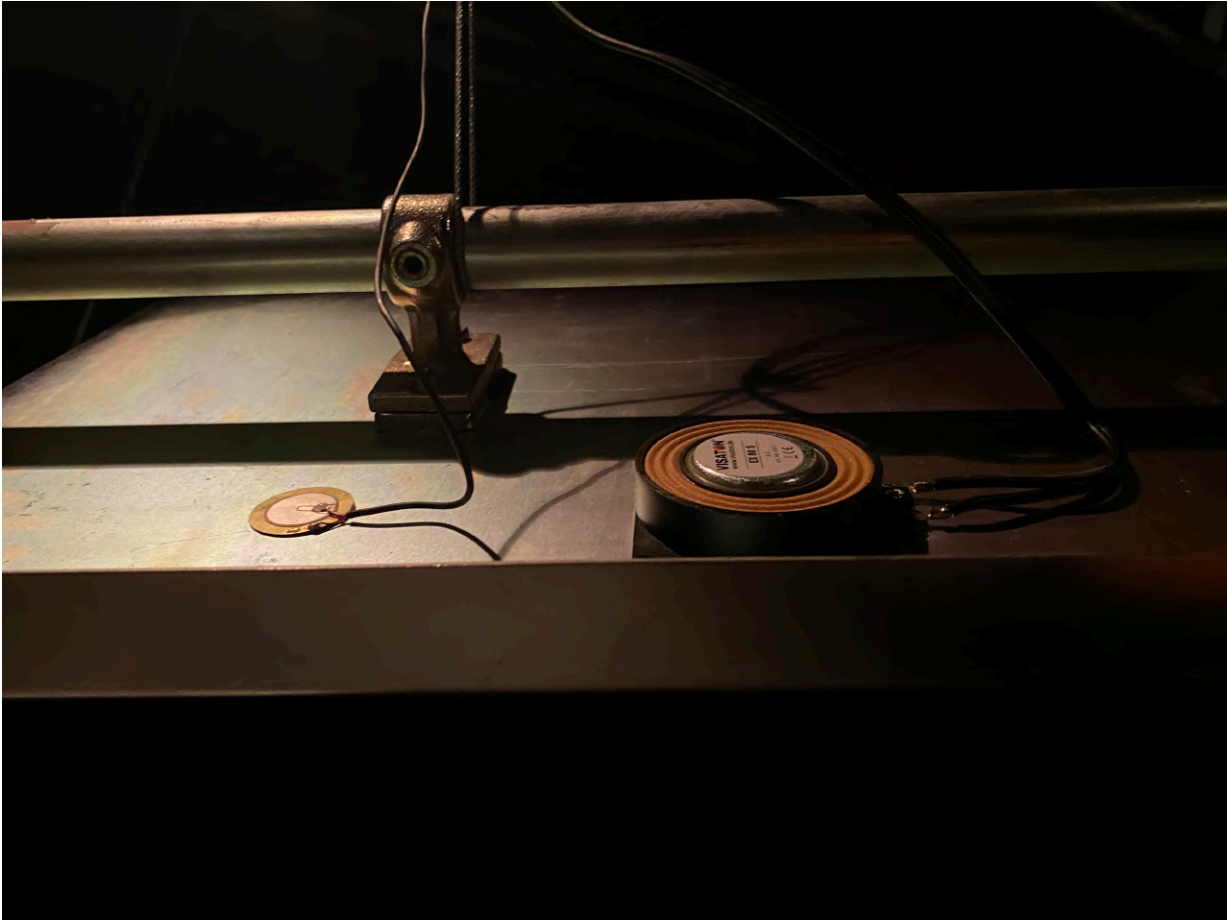


Figure 31 : Couple de transducteurs collés à même le huitième Métalloïde

moins productif et créatif qu'une expérimentation empirique. La liste des transducteurs consiste en :

- 8 disques piézo-électriques
- 5 Haut-parleurs vibreurs Visaton EX 60 R, 70 mm, 8 ohm
- 1 Vibreur Visaton BS 76, 76.5 × 31 mm, 8 ohm
- 1 Haut-parleur vibreur Visaton BSX 130 WP, 153mm, 4 ohm
- 1 Haut-parleur vibreur Visaton EX 80 S, 80 × 80mm, 8 ohm



Figure 32 : Echantillon des transducteurs utilisés dans Métalloïdes

Choix des sons

Dire que les sons ont été choisis relève de la contre-vérité. Les matériaux n'ont pas été traités comme des instruments et la démarche de création n'est pas vraiment compositionnelle.

Les pièces métalliques ont été associées à un couple de transducteurs (après quelques essais d'écoute avec du bruit rose³⁰ pour écouter le filtrage et les résonances naturelles d'une pièce de métal avec un excitateur en particulier), de façon similaire au premier test, cette association formant ce que nous appellerons à partir de maintenant un « Métalloïde³¹ ».

Une fois suspendu en hauteur, le gain du microphone et le niveau de l'amplificateur sont réglés, juste au seuil nécessaire pour qu'un Larsen se déclenche mettant en vibration le Métalloïde. Il s'agit ici du seul et unique signal qui circule et qui est

³⁰ Bruit contenant toutes les fréquences dans le spectre audible, avec une énergie constante par bande d'octave.

³¹ Métalloïde est un terme ici emprunté à la chimie. Il définit originellement un élément chimique qui possède à la fois des propriétés propres aux métaux et aux non métaux. Cette définition est floue et incomplète, malgré son usage dans le monde scientifique. Ici, ce terme est utilisé pour signifier que le spectateur se situe face à des métaux, mais en même temps face à quelque chose de légèrement différent. Le rapprochement possible avec le terme humanoïde n'est pas innocent, laissant planer l'idée que l'on se retrouve face à des entités qui s'expriment. Parmi les formes que prennent les Métalloïdes (-oïd étant un suffixe exprimant la ressemblance, ou la relation avec un élément), existe cette forme autonome et sonore qui communique avec l'extérieur.



Figure 33 : Premier (a), sixième (b) et troisième (c) Métalloïde

envoyé dans un Métalloïde. Ce Larsen laissé tel quel, en continu et s'auto-alimentant, est la base du choix des sons qu'émettent les Métalloïdes. S'en est suivi la modulation de cette boucle de *feedback* avec les mêmes outils que durant le premier test : filtrage et délai. Le filtrage de la boucle de *feedback* a servi à explorer les modes secondaires des Métalloïdes, et le délai variable à les faire moduler dans le temps de façon chaotique. Nous avons ajusté ces paramètres jusqu'à avoir une variété de sons, graves ou aigus dans un équilibre dynamique. Un limiteur pour chaque Métalloïde est mis avant l'amplificateur pour travailler à des niveaux soutenables.

En l'état, la manipulation d'un Métalloïde avait plus ou moins d'effet selon celui qui était choisi. Les plus souples avaient une grande variété de sons possibles, étaient réactifs, étouffés aisément et changeant sous la contrainte. Les plus fins et rigides rentraient en Larsen dans des fréquences très aiguës, rendant la localisation difficile, et la vibration du matériau peu perceptible au toucher. Cependant une déformation même légère étouffait l'équilibre dynamique en court pour laisser place à des sons de hauteurs différentes.

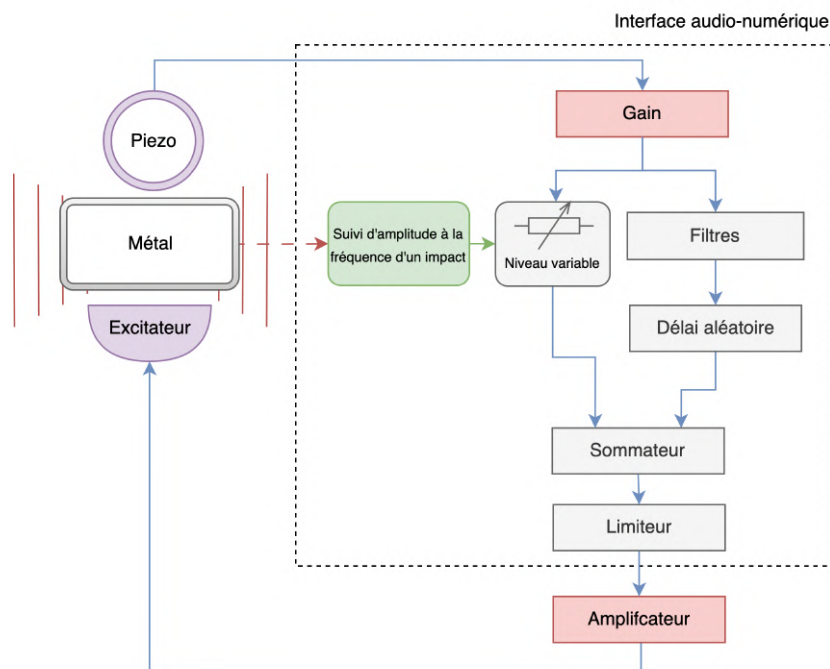


Figure 34 : Synoptique logique d'un Métalloïde

Pour rajouter une interaction plus directe, de la détection d'impact a été rajoutée sur les Métalloïdes. La fréquence d'impact sur le métal est isolée pour chacun des Métalloïdes, et l'amplitude du niveau de cette fréquence contrôle le niveau d'une boucle de *feedback* parallèle dans le système qui n'est ni filtrée, ni contrôlée par un délai, se rajoutant à celle déjà en place. Ce rajout crée, lorsqu'un Métalloïde est frappé, un emballement de ce dernier, donnant à écouter le Larsen « pur » en plus de la boucle modulée. Le retour à l'état de base n'est pas contrôlé, laissant parfois un Métalloïde en emballement permanent jusqu'à qu'il soit étouffé manuellement, ou un retour à la normale naturel avec une dynamique, rarement identique avec celle d'origine.

Les Métalloïdes ainsi sont complètement indépendants et sont à la fois générateurs et propagateurs de leur propre son, sans réel choix en amont à la création de l'installation. Il s'agit plus d'un accordage avant de laisser le système fonctionner de façon autonome qu'une composition.

2 - Réalisation

L'œuvre consiste en huit objets métalliques suspendus, répartis dans un seul espace commun, formant les *Métalloïdes*. Jouant en ensemble, chaque Métalloïde joue en même temps que les autres, diffusant des brins de *feedback*, donnant à entendre avant même de pénétrer dans leur espace, un magma de sons, de fréquences mouvantes, dont la source est indéterminée. Une fois dans l'espace, les Métalloïdes se révèlent au regard, le spectateur peut s'approcher d'eux et se rendre compte que chacun produit ses propres sons, dont la perception change avec la distance. De même, les toucher et les manipuler change leur comportement, les étouffent, ou les font s'emballer, changeant ainsi l'ambiance sonore environnante. Une captation vidéo de l'œuvre est disponible en annexe (annexe 10).



Figure 35 : Vue d'ensemble de l'installation



Figure 36 : seconde vue d'ensemble de l'installation

A - Mise en place et scénographie

L'installation s'est déployée sur le plateau cinéma 2 à l'ENS Louis Lumière. Équipé d'un grill au plafond, le lieu a facilité l'installation des pièces de métal en suspension. Cependant le plateau étant équipé d'un décor d'appartement en fixe, il a été nécessaire de réfléchir à un parcours et à isoler l'installation du décor. Des pendrillons noirs ont été utilisés pour former un espace uniforme de six mètres par cinq où installer les Métalloïdes. Les Métalloïdes ont été disposés de façon à former un « cercle », qu'ils soient tous en regard les uns des autres. Plongés dans une lumière tamisée, suffisante pour créer des reflets sur le métal, le dispositif sur chaque Métalloïde est relativement discret sans pour autant être camouflé. Piézo et excitateur sont clairement visibles pour peu que le spectateur fasse le tour du Métalloïde.

Il y a suffisamment d'espace pour qu'un ou plusieurs spectateurs puissent se déplacer librement entre les Métalloïdes et les manipuler sans gêne, et suffisamment de mou pour que deux Métalloïdes s'entrechoquent si un spectateur venait à les faire se balancer.

Le parcours pour atteindre l'installation constituait en un couloir menant à une entrée faite de pendrillons noirs à franchir, avec un cartel explicatif (annexe 4) de l'œuvre la précédant.

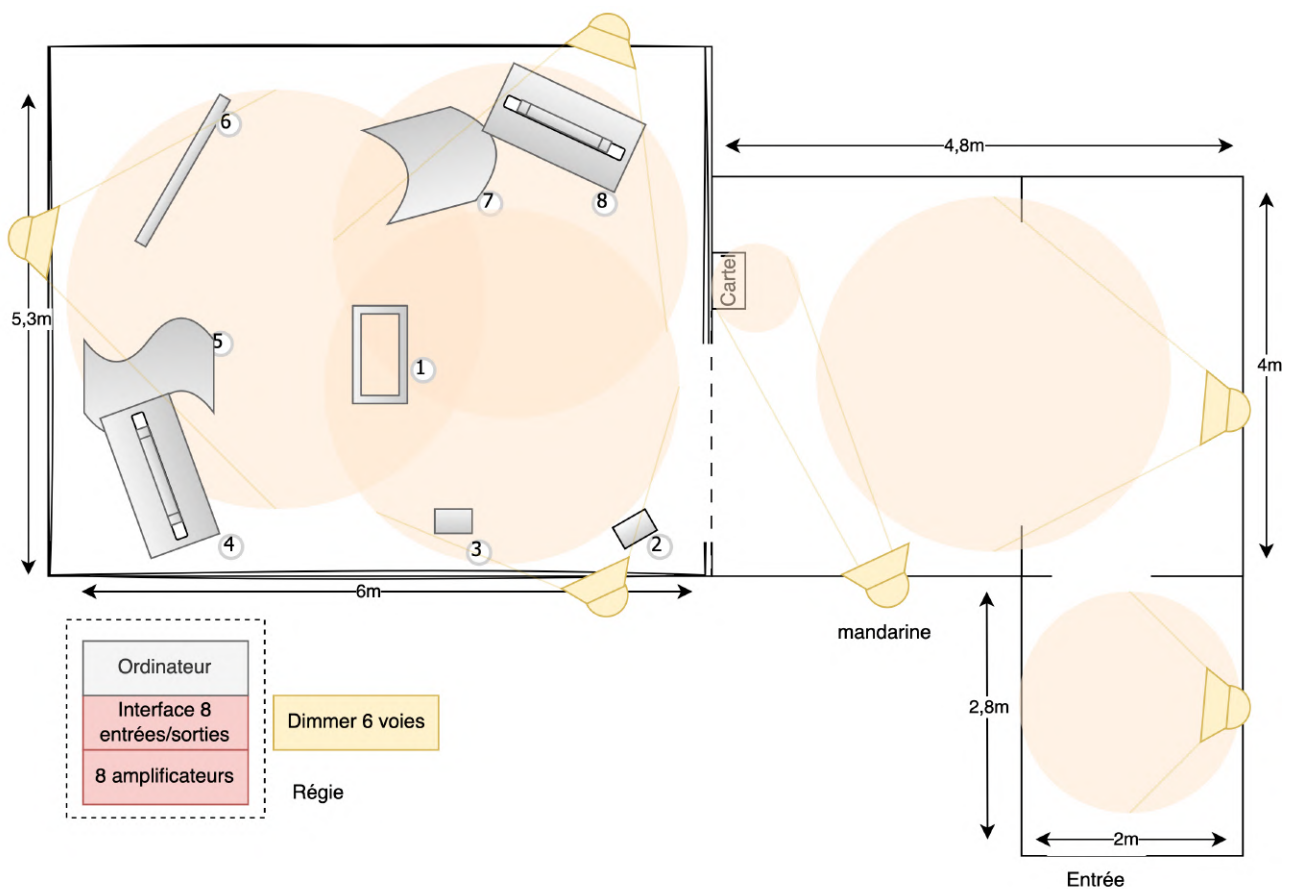


Figure 37 : Plan au sol de *Métalloïdes*

Les câbles des microphones piézo-électrique et des excitateurs partent en hauteur en suivant les accroches jusqu'au grill, pour rejoindre la régie située derrière les pendrillons, en dehors du parcours et hors de la vue des visiteurs.

La régie est constituée d'une interface audionumérique Audiofuse 8 pre comprenant huit entrées et huit sorties, d'un Mac mini faisant tourner un patch Max traitant les boucles de *feedback*, de quatre amplificateurs deux voies : trois Crown XLS 202 et

un Crown XLS 602. Un gradateur six voies, un RVE Stager, a été utilisé pour contrôler la puissance de six mandarines disposées dans l'espace pour la mise en lumière. Chacun des Métalloïdes est relié au système comme décrit en figure 34 et en figure 38. Le système complet étant donc constitué de huit fois ces configurations, le traitement étant condensé dans un seul patch Max (Annexe 5).

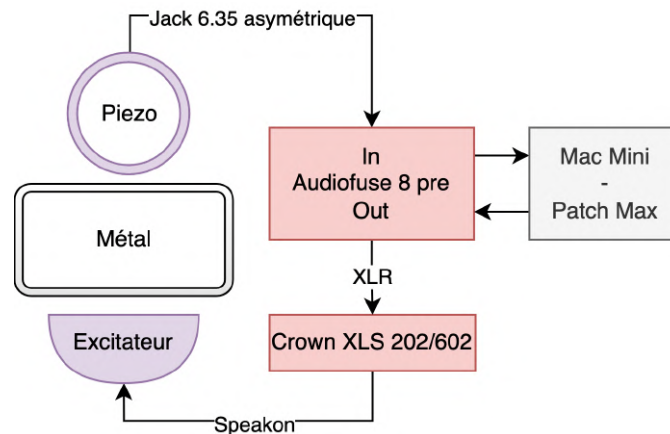


Figure 38 : Synoptique technique d'un Métalloïde

Le résultat est une installation visuellement épurée, avec aucun élément supplémentaire autre que les Métalloïdes, et le son qu'ils produisent par eux-mêmes grâce aux boucles de *feedback*. Une fois les pendrillons franchis, le ou les spectateurs se retrouvent seuls avec les Métalloïdes, et sont libres de leurs actions.

B - Retours d'expérience sur l'installation

Métalloïdes fût ouvert au public durant trois jours. Proposée en entrée libre, un spectateur pouvait rentrer et sortir de l'espace à sa convenance, et passer autant de temps qu'il lui semblait nécessaire à l'intérieur. Aucune instruction ou marche à suivre n'était donnée. Les seuls éléments de contexte étaient fournis par le cartel, et par le biais d'une feuille de salle disponible à l'entrée, qui reprenait le contenu du cartel. À la sortie, un questionnaire était proposé au spectateur, sur papier ou par voie électronique, questionnant le ressenti subjectif qu'il a pu avoir concernant *Métalloïdes*. La feuille de salle, le cartel et le questionnaire sont disponibles en annexes (Annexe 3, 4 et 1).



Figure 39 : Spectateur écoutant et observant le septième Métalloïde

Les informations données avant l'entrée dans l'installation étaient volontairement vagues, sans pour autant cacher qu'il s'agissait d'écouter des Larsen et des boucles de *feedback* générées et diffusées par les Métalloïdes. Environ quatre-vingt personnes ont pu voir l'installation et soixante-et-un questionnaires furent remplis.

Le format du questionnaire

Le questionnaire était composé de dix-neuf questions. Treize étaient à répondre sous la forme d'échelles de Likert échelonnées de 1 à 7 — où 1 représentait l'idée opposée à la question et 7 l'accord complet avec l'idée proposée dans la question, l'équivalent d'un « pas du tout d'accord » à « complètement d'accord » mais reformulé pour chaque question. Quatre questions étaient des questions de contexte concernant le visiteur (âge, profession, familiarité avec le médium), deux pouvaient être répondues librement. Les questions portaient sur leur rapport à l'installation. Nous souhaitons questionner et évaluer leur ressenti subjectif concernant le fonctionnement de l'installation en rapport avec notre problématique, ainsi que le

niveau et la qualité des interactions qu'ils ont pu avoir avec l'installation et l'espace : y avait t-il une identité ? Y avait t-il un ressenti du vivant et si oui à quel point ? Est-ce que cette notion du vivant est liée aux caractéristiques que nous avons pu relever jusqu'ici dans notre recherche ?

Profil des visiteurs

Les soixante-et-une personnes ayant répondu au questionnaire se répartissent dans les âges et les activités moyennes suivantes :

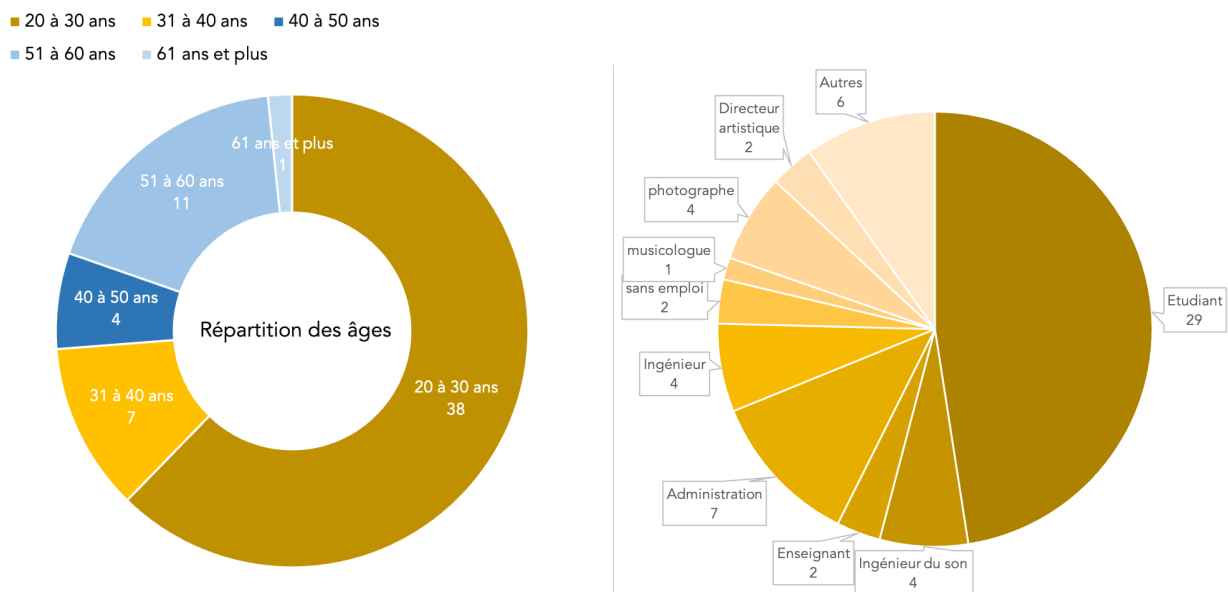


Figure 40 : Répartition des âges et de activités

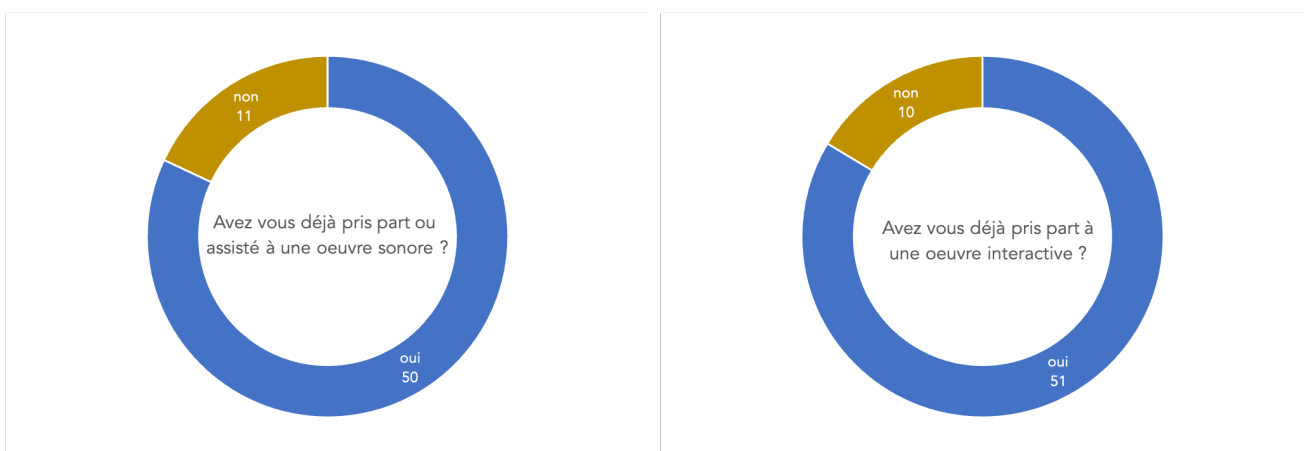


Figure 41 : Habitudes des visiteurs

Une grande majorité des personnes avait déjà été confrontée à des œuvres plastiques sonores avant leur découverte de *Métalloïdes*. Étant donné le contexte de la présentation (dans une école d'audiovisuel et dans une période de présentation de partie-pratique de recherche), ceci n'est pas étonnant.

Observations des résultats

Cherchant à connaître le ressenti du spectateur face à cette installation, les questions ont été orientées en vue de recueillir l'avis subjectif du spectateur et d'éviter d'obtenir des réponses trop descriptives, en s'éloignant des questionnements techniques autant que possible. Si le spectateur avait des questions à ce sujet-là, nous lui répondions sans artifice une fois le questionnaire rempli.



Figure 42 : Visiteurs manipulant le premier et le second Métalloïde

Avec le recul, les questions peuvent sembler lyriques, parfois redondantes, ou en dehors de la problématique — par exemple, concernant la complexité des sons

entendus, ou s'ils étaient perçus comme agréables ou pas. Il nous semblait pertinent de questionner ces sujets aussi pour se figurer comment le public a pu percevoir une installation usant de sons qui sont habituellement associés à un accident ou à quelque chose de dangereux. Malgré ces réserves, on peut observer certaines tendances et comparaisons intéressantes dans les résultats que nous allons présenter en suivant (figure 43).

Les données des résultats sont distribuées en boîte à moustaches — ou boîtes de Tukey. Chaque groupe de réponses est représenté par une boîte, qui se décompose en plusieurs éléments :

- Le bas et le haut de la boîte représentent respectivement les second et troisième quartiles, correspondant à la concentration de la moitié des données. La différence entre ces deux quartiles est représenté par la longueur de la boîte : elle est appelée « intervalle interquartile ».
- Le bas et le haut de la boîte sont séparés par une ligne, indiquant la médiane des données.
- La croix présente dans la boîte indique la valeur moyenne des données.
- Les lignes (ou moustaches) représentent les variations attendues dans les réponses, leurs extrémités reprenant les valeurs maximales et minimales des données — ou 1,5 fois l'intervalle interquartile.
- Les points représentent des valeurs aberrantes, qui ne rentrent pas dans le groupement défini par les moustaches.

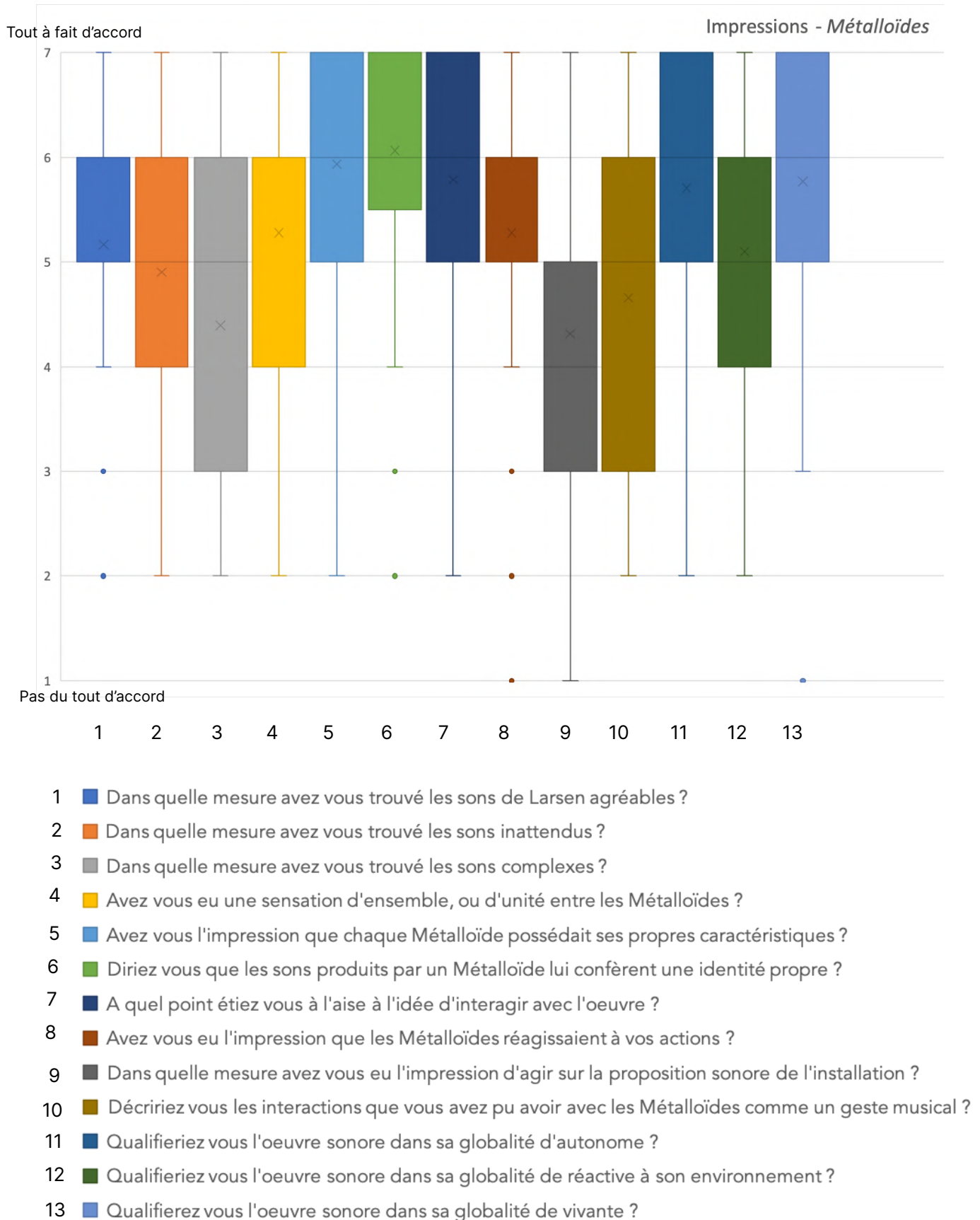


Figure 43 : Représentation en boîte à moustaches des réponses du questionnaire donné en sortie de l'installation *Métalloïdes*.

Chaque Métalloïde a été pensé et installé comme un système indépendant, étant créateur et propagateur de son propre son. Et la tendance montre que la majorité considère que chaque Métalloïde possède sa propre identité et des caractéristiques bien à lui (questions 5 et 6). Pour autant, il se dégage aussi une impression d'ensemble du mélange des huit systèmes dans le même espace (question 4). Le public n'a, semble-t-il pas eu l'impression de huit petites œuvres similaires présentées en même temps, mais bien d'une installation globale à huit membres. Des discussions que nous avons pu avoir post-questionnaire, de nombreuses personnes ont eu l'impression que chaque Métalloïde influait sur ses voisins et qu'il se faisait influencer par ses voisins — ce qui rejoint l'idée d'un écosystème, comme on le décrivait durant l'analyse de *Empty Vessels*.

Concernant l'influence que peut subir un Métalloïde, à part trois réponses hors-norme, la très grande majorité des spectateurs ont senti que leur actions sur les Métalloïdes avaient des répercussions directes (question 8). Pour autant, il n'y a pas eu d'impression franche de pouvoir exercer un contrôle sur la proposition sonore de l'installation (question 9) et la question de la musicalité du geste lors de l'interaction fait aussi plutôt débat (question 10). Si les actions des spectateurs avaient bel et bien un effet, beaucoup d'entre eux témoignaient après coup d'un sentiment de lutte avec l'installation, avec un retour à l'équilibre lorsque qu'ils abordaient le dispositif avec un comportement passif. Tout cela témoigne d'un fait intéressant : l'auto-entretien des systèmes de *feedback* et la qualité de contrôle de cet auto-entretien ne semble pas impacter la qualité d'interaction avec ces systèmes. Des modifications, même infime du résultat, ont été corrélés avec les actions du spectateur.

De la même façon, cette sensation de réaction au spectateur n'enlève rien à l'autonomie et l'auto-entretien des systèmes (question 11). Le système expose son état en permanence et les perturbations de ce système sont ingérées, mais n'empêchent pas le système de fonctionner. Cela rejoint les deux dernières questions (12 et 13), où l'idée d'une œuvre qui réagit à son environnement globale est présente, et l'idée d'une œuvre semble indéniable. Cette notion de vivant semble assez corrélée aux questions de l'autonomie et de l'identité caractéristique des

systèmes. Nous pouvons supposer que cette notion de vivant est indépendante du positionnement passif ou actif du spectateur, de même que de la musicalité des actions. Ce qui semble définir ce « vivant » est bel et bien ce mélange d'autonomie, d'adaptabilité en fonction de l'environnement et des perturbations subies, ainsi que de l'influence de chaque système sur ses voisins.

Les autres questions que nous n'avons pas adressées semblent plutôt éloignées de notre problématique. Nous pouvons quand même souligner qu'au global les spectateurs ont trouvé les sons créés par les Métalloïdes agréables et, même si cette remarque se situe en dehors de notre problématique, nous pouvons tenter d'expliquer pourquoi.

Une interaction palpable, au son comme au toucher

Les derniers éléments du questionnaire concernaient le Métalloïde préféré du spectateur, ainsi que des commentaires libres permettant d'expliquer pourquoi et d'offrir des remarques supplémentaires. Les Métalloïdes n'étant pas individuellement nommés, ils ont été numérotés comme en figure 37 de 1 à 8 — avec 0 signifiant qu'il n'y avait pas de préférence. Il n'était pas forcé d'en choisir un au dessus des autres, un choix multiple était possible, expliquant que le total de résultat dépasse notre nombre de questionnaire.

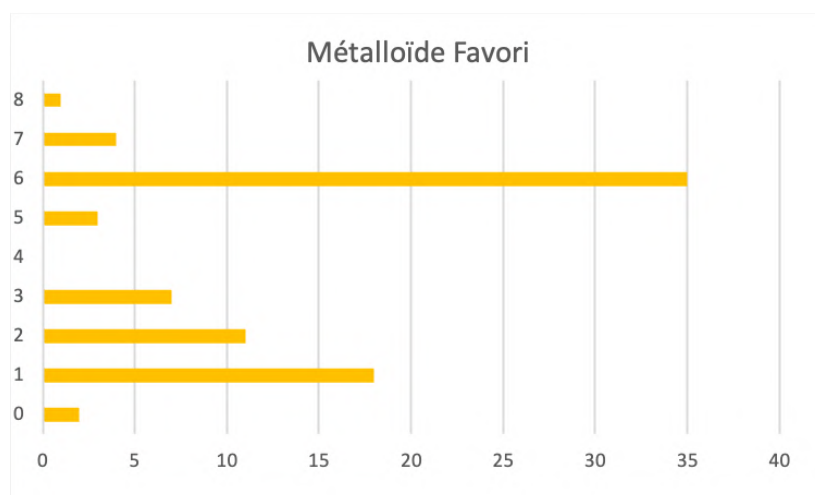


Figure 44 : Histogramme des préférences des visiteurs

Comme expliqué précédemment, chaque Métalloïde possédait des caractéristiques différentes — qu'elles soient visuelles (forme, taille, aspect du métal...), sonores (sons graves, aigus, drone, rythme cyclique...) ou physiques (rigidité, souplesse, position dans l'espace, mise en mouvement...).

Le sixième et le premier Métalloïde (voir figure 33) ressortent particulièrement comme préférés. Ils possédaient des caractéristiques communes, notamment le fait que les boucles de *feedback* produites sonnaient assez graves, contrairement aux autres. Sans rentrer dans une analyse sémantique (les résultats complets sont accessibles en annexe 8), les notions qui revenaient pour justifier ces deux choix étaient les sensations physiques ressenties. Les Métalloïdes étaient en état de vibration de façon visible, ces vibrations pouvant être senties en survolant la surface du métal sans même le toucher. À cet attrait tactile s'ajoutait la capacité de changer l'expression sonore du Métalloïde de façon évidente, pouvant obtenir une large variété de sons, ou même de volume, en les étouffant ou en les déformant. Une notion forte d'« expressivité » ressortait pour ces deux Métalloïdes.

Nous retrouvons des idées similaires concernant le second et troisième Métalloïde : le vibratoire et le tactile très présents, des modifications très perceptibles à l'impact et globalement une facilité à entendre sa propre action sur la boucle de *feedback*.

Concernant les autres Métalloïdes, notamment le quatre et le huit, leur expression sonore étaient les plus aiguës de l'installation, résultant des sifflements avec une hauteur importante. S'ils étaient audibles dans tout l'espace, les identifier comme source de ces sons aigus était difficile pour les spectateurs (ces observations venant de discussions post-questionnaire). Leur manipulation était plus difficile étant placés en hauteur. Et même si le simple fait de maintenir ou de tordre légèrement le métal changeait la hauteur des fréquences produites par la boucle de *feedback*, la perception de ces changements fût plus floue, et dans tous les cas moins directe que pour d'autres Métalloïdes.

Nous n'avons pas réellement de données pour appuyer cela, mais il semble que ce ressenti physique, le fait de rendre palpable au toucher en plus du son l'état du système et de ses évolutions, soit lié à la bonne réception de l'installation, et à « l'animation » du métal inerte. Dans le choix du Métalloïde favori, la caractéristique

tactile revenait prioritairement et plus souvent que la qualité du sonore produit, même si les deux sont intimement liées.

C - Réflexions et perspectives

Réflexions personnelles

Métalloïdes a été le fruit d'une recherche autour du *feedback* évidemment, mais aussi d'une recherche sur la place d'un spectateur face à une œuvre. Dépasser la simple présentation au spectateur, comme on peut la retrouver dans un contexte muséal ou musical, et proposer une expérience ouverte et libre était une volonté primordiale. Proposer ce genre d'expérience en restreignant ou en guidant le moins possible le spectateur est aussi très important dans notre recherche artistique. Dans le cadre de *Métalloïdes*, cela s'est traduit par la mise en place de ces systèmes, bouclés sur eux-mêmes, autonomes et ouverts à la perturbation. Les participants n'avaient aucune obligation, uniquement une invitation à expérimenter, à toucher à écouter des objets inertes qui s'animent le temps de l'installation.

Il n'y a eu pour *Métalloïdes* aucune composition, aucune mise en place de scénario, aucun stimuli ou son enregistré au préalable et aucun contrôle. L'installation se voulait aussi simple que l'action d'ouvrir des boucles de *feedback* et de laisser l'installation prendre vie par elle-même. Ça a été un réel plaisir d'entendre aux abords de l'installation (nous n'allions pas observer les visiteurs, les laissant profiter de l'installation en complète autonomie) quitter son équilibre dynamique, au fur et à mesure de la curiosité du visiteur. Certains se sont montrés très timides, voulant à peine effleurer les *Métalloïdes* de peur de casser l'installation. D'autres ont sauté sur l'occasion, n'hésitant pas à volontairement tenter de pousser l'installation à ses limites, faisant s'entrechoquer les *Métalloïdes* entre eux, essayer de tous les faire s'emballer d'un coup, les frapper le plus fort possible, les tordre à l'extrême. Nous avons été surpris de constater que d'un groupe de visiteur à l'autre, sur les trois jours de présentation, chaque jour donnait à entendre des nouveaux sons produits par *Métalloïdes* qui ne se faisaient pas entendre avant. Surpris aussi de ne jamais retrouver tout-à-fait le même équilibre à chaque fois alors que l'installation oscillait

entre ses états d'homéorhésie et d'homéostasie. Surpris aussi que ce soit un sentiment partagé par des personnes qui, le temps d'une discussion, pouvaient entendre l'installation évoluer d'elle-même, sans raison évidente, avec ou sans spectateur présent. Il y avait une véritable évolution de *Métalloïdes* sur le temps long sans qu'aucune modification autre que son fonctionnement ne soit apportée à l'installation.

Impact de la scénographie

Nous l'avons évoqué lorsque nous parlions de la réalisation, mais un parcours a été mis en place pour accéder à l'installation, afin d'intégrer le décor du plateau ou se déployait l'installation. L'installation était donc audible bien avant de pouvoir pénétrer dans l'espace délimité par les pendrillons. De nombreux spectateurs ont pu nous décrire leur expérience ainsi : une première approche avec un amalgame de sons, venant d'un espace et de sources indéfinies ; puis une découverte, dans un espace intime une fois les pendrillons franchis. Le son global de l'installation devenait plus saisissable en même temps que la déambulation dans l'espace s'effectuait. Le spectateur se rendait compte que chaque *Métalloïde* possédait son propre son et que chacun contribuait à sa façon à l'installation.

Les *Métalloïdes* ont pu être décrits comme des « monolithes » chantant, alors que le spectateur pénétrait dans leur écosystème, ou comme des « aliens ». L'idée d'entités vivantes qui évoluaient autour du spectateur et qui continueraient d'évoluer une fois le spectateur parti est revenu souvent, et qu'une fois laissés seuls dans leur espace, ils continueraient leur chemin. Ce fut une certaine surprise de constater que dans ces discussions et ces retours informels, personne n'ait remis en cause le fait qu'ils s'agissait de « *Métalloïdes* » et non pas de structure de métal, d'objets, ou de machines ; mais bel et bien d'éléments animés d'une vie propre. Nous supposons que l'aspect direct et sans interface des interactions, la discrétion du dispositif, ainsi que la mise en lumière légère et tamisée a participé à tout cela.

Perspectives sur la création

Une autre observation qu'ont pu faire les spectateurs, et qui n'était pas prévue dans le questionnaire, était que les *Métalloïdes* s'influençaient entre eux : lorsqu'un *Métalloïde* était étouffé ou perturbé, beaucoup de personnes ont eu la sensation que les autres réagissaient à ce changement, sans pour autant en avoir la certitude.

C'est un phénomène que nous avons aussi observé pendant la conception : la mise en place de chaque boucle de *feedback* se faisait successivement pour l'établissement des premiers réglages, et le rajout d'un *Métalloïde* fonctionnel dans l'espace changeait bel et bien l'état et le résultat des autres précédemment présents. Cela s'explique notamment par le fait qu'il s'agit d'objets résonnants. Si, en théorie, les microphones piézo ne traduisent en signal électrique que les vibrations du matériau, l'objet en métal révèle des résonances et des modes propres, plus ou moins excités par la mise en vibration des objets voisins. Ainsi ces résonances supplémentaires s'ajoutent dans la boucle et se révèlent dans le *feedback* au gré de l'évolution de l'installation.

Ce phénomène, rencontré et observé dans le travail d'Alvin Lucier déjà dans ce mémoire, n'a pas été énormément exploité dans *Métalloïdes*, tout au plus de façon passive. Il était masqué par la quantité de systèmes fonctionnant simultanément. Certains spectateurs ont pu manifester une certaine frustration : ne pas pouvoir écouter avec précision ces évolutions par sympathie³², étant donné qu'il était difficile d'étouffer de nombreux *Métalloïdes* en même temps, qu'ils étaient tous regroupés dans un espace restreint et qu'ils émettaient leur Larsen en quasi permanence. Explorer comment les boucles de *feedback* interagissent entre elles quand elles partagent un même milieu pourrait être un axe de recherche intéressant pour une futur création, en réduisant par exemple le nombre de systèmes simultanés, ou en cherchant à exploiter avec plus de contrôle et de précision les modes et les résonances des objets. Ou encore de donner plus de moyen à un spectateur pour contrôler le son global de l'installation et explorer le détail des gestes d'interaction et de mouvements musicaux avec le *feedback*.

³² Entrée en vibration sans qu'on exerce aucune action, mais par simple résonance

Retour sur la recherche

Nous pouvons décrire *Métalloïdes* de façon similaire à notre corpus d'œuvre, c'est-à-dire le décomposer en système. Nous l'avons déjà effectué en figure 34, mais il s'agissait d'un seul Métalloïde. Force est de constater qu'en plus de se propager dans le métal qui compose le système, le signal se transmet à l'environnement (l'air) par couplage, ce qui a pour résultat d'influer les Métalloïdes voisins par sympathie.

On ne peut donc pas considérer *Métalloïdes* comme une répétition de huit systèmes au fonctionnement identique. On doit le considérer comme un système global, avec son environnement compris dedans, en plus des interactions de son possible spectateur. On peut le représenter avec un synoptique complémentaire à celui présenté en figure 34.

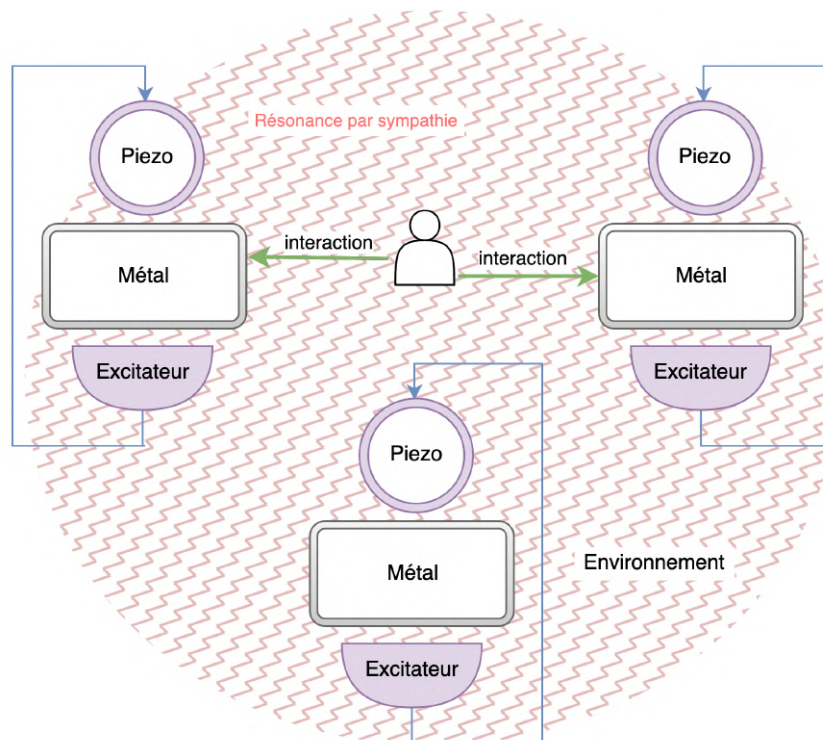


Figure 45 : Synoptique partiel de *Métalloïdes* prenant en compte l'impact de l'environnement

Nous pourrions aussi classer *Métalloïdes*, *Essaim* et les autres pièces présentées en partie II dans la catégorisation proposée par Sanfilippo & Valle (2013). Les pièces seraient certainement présentées ainsi :

	Encodage de l'information	Débit d'information	Ouverture du système	Déclencheur	Adaptabilité	Interaction Homme Machine
	Analogique/digital	Audio/contrôle	Fermé/ouvert	Interne/externe	Adaptatif/Non-adaptatif	Absente/présente
<i>Essaim</i>	Hybride	Hybride	Hybride	Externe	Adaptatif	Présente
<i>Métalloïdes</i>	Hybride	Hybride	Hybride	Interne	Adaptatif	Présente
<i>Les espaces physiques</i>	Hybride	Hybride	Hybride	Hybride	Adaptatif	Présente
<i>Empty Vessels</i>	Analogique	Audio	Ouvert	Hybride	Adaptatif	Absente

Figure 46 : Catégorisation de *Métalloïdes*, *Essaim*, *Empty Vessels* et *Les espaces physiques* avec la typologie de Sanfilippo & Valle (2013)

Cette catégorisation aide à la comparaison entre les différentes œuvres, mais les auteurs reconnaissent eux-mêmes une certaine ambiguïté dans les catégories, ainsi que leur manque de précision. Par exemple, la question se pose concernant l'ouverture de l'environnement, les systèmes déployés étant fermés sur eux-même. Cependant, nous retrouvons de l'interaction en interagissant avec le milieu de propagation (en frappant le métal), et par couplage entre les systèmes. Cela rend-t-il le système ouvert ou hybride ? Le déclenchement des boucles de *feedback* se font sans aucune intervention extérieure, mais le critère d'adaptabilité suffit-il à déclarer les perturbations du milieu de propagation comme n'étant pas des déclencheurs externes ? Il n'y a pas non plus d'interaction à proprement parler avec les outils du système, il s'agit pour autant d'une œuvre interactive qui réagit aux actions passives comme actives. Cette catégorie est d'ailleurs adressée comme absente pour des pièces comme *Pea-Soup* (1974) de Nicolas Collins, dont le concept est d'influencer le *feedback* par la présence et le mouvement mais sans contact physique direct (de façon similaire à ce que peut proposer *Empty Vessels*), alors que l'interaction est au cœur du concept de la pièce. Un second exemple consisterait à reprendre la catégorisation de *Pendulum Music* : le déclenchement est considéré comme externe par les auteurs, étant provoqué par le mouvement de balancier engendré par les performeurs ; cependant, l'interaction homme machine est considérée comme absente alors que, sans l'interaction des performeurs, l'installation restera inerte. L'interaction est aussi considérée comme absente dans *I Am Sitting In A Room* :

donner sa voix au système ne sert-t-il que de déclencheur ? Forcer la répétition du processus en passant le signal d'un enregistreur à l'autre n'est il pas une interaction ? Les catégories à l'heure actuelle semblent trop peu développées pour répondre à ces interrogations.

Nous avons cependant bien retrouvé dans *Métalloïdes* les notions de non-linéarité, de synergie, d'auto-organisation, de chaos et de complexité, qui représentent le système et son interaction avec le monde qui l'entoure et qui l'établissent comme une vision du vivant.

Conclusion

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons exploré les usages du *feedback* acoustique comme un procédé artistique sensible et observé quels étaient les moyens mis en œuvre dans sa réalisation. On a pu observer la capacité d'une boucle de *feedback* à transformer les conditions initiales et les perturbations reçues en un résultat non-linéaire, auto-organisé, synergique, chaotique et complexe. Pris dans une circularité causale, chaque élément présent ou interférant dans la boucle de *feedback* influe fortement sur le résultat observé en sortie, devenant partie intégrante du système. Cela donne à percevoir l'évolution d'écosystèmes, où le temps long et le changement constant et cyclique fait foi. Le *feedback* nous offre une représentation permanente de l'état de ces écosystèmes, dans un flot continu d'informations sonores. Grâce à ces caractéristiques, le *feedback* possède une force de représentation du vivant qui lui est propre et aux multiples possibilités. Si une catégorisation de l'ensemble des systèmes musicaux et sonores usant de *feedback* est difficile, tant les méthodes d'expressions dans la création artistique sont multiples, nous avons proposé un schéma global visant à montrer l'importance de l'environnement et des interactions extérieures à ce système dans son fonctionnement.

La création de l'installation *Métalloïdes* nous a permis de confronter ces recherches et réflexions à une démarche artistique, le tout en regard de notre analyse d'œuvres usant de *feedback*, datant des années 1960 à 2020. Nous avons pu mettre en avant différents liens de corrélation entre la notion du vivant, du sonore et de l'interaction, ainsi que l'interdépendance qui se crée entre des boucles de *feedback* acoustiques évoluant dans un même environnement. Nous avons pu observer aussi que l'appréciation du *feedback* ne passait pas que par la modalité auditive, mais que l'expérience peut être multi-sensorielle, passant aussi par le tactile et la gestuelle, sans nécessiter d'interface autre que le *feedback* lui-même ou son milieu de propagation. Il serait intéressant de poursuivre cette démarche, et de s'intéresser à comment le *feedback* acoustique peut contribuer à l'augmentation du geste musical, notamment via les instruments ou objets augmentés grâce à l'ajout

des caractéristiques chaotiques du *feedback*, ainsi que l'impact que peuvent avoir différentes boucles de *feedback* fonctionnant simultanément entre elles.

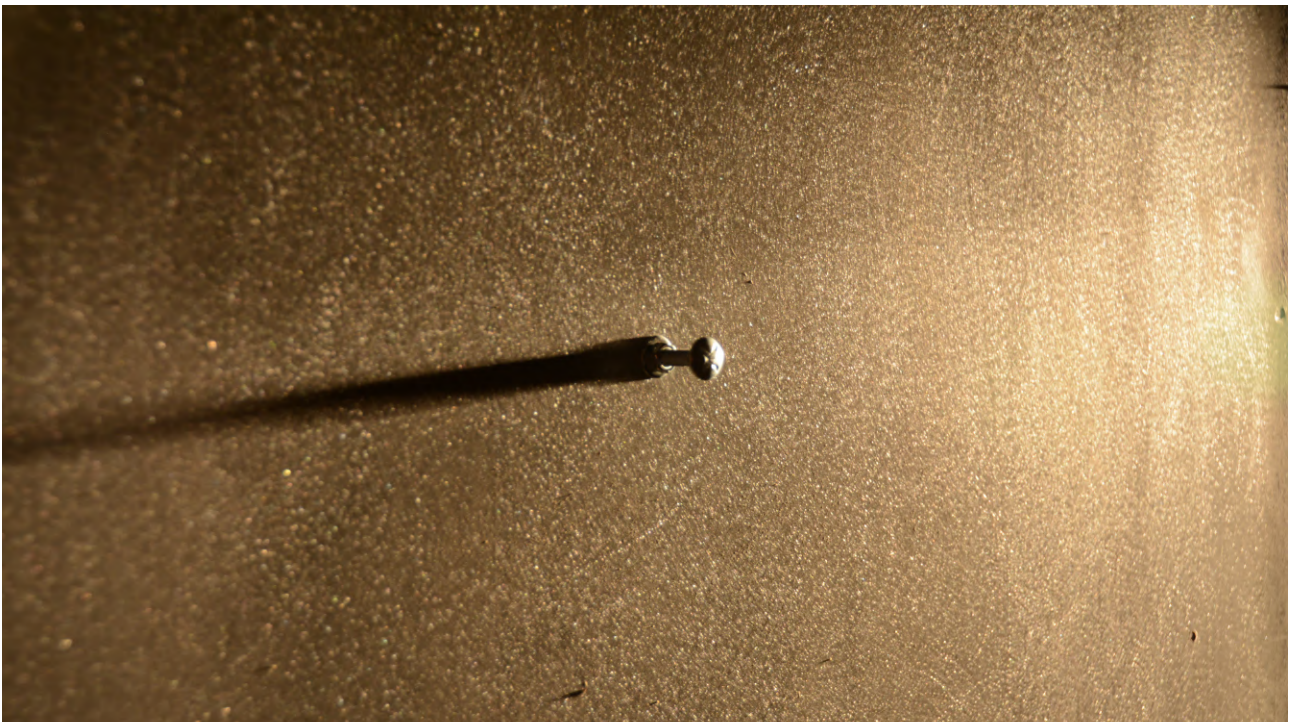


Figure 47 : Surface du sixième Métalloïde © Valentin Socha

Bibliographie

Littérature

- Auffermann, K. (2002). FEEDBACK PROCESSES. An investigation into non-linear electronic music.
- Eck, C. van. (2017). Between air and electricity : Microphones and loudspeakers as musical instruments. Bloomsbury Academic.
- Emmerson, S. (2007). Living electronic music. Ashgate.
- Kelly, C. (2011). *Sound*. Whitechapel Gallery MIT Press.
- LaBelle, B. (2006). Background noise : Perspectives on sound art. Continuum International.
- Licht, A. (2019). *Sound art revisited*. Bloomsbury academic.
- Lucier, A., & Ashley, R. (2014). *Music 109 : Notes on experimental music* (1st paperback edition). Wesleyan University Press.
- Lucier, A., Gronemeyer, G., Oehlschlägel, R., & Lucier, A. (1995). Reflections : Interviews, scores, writings = Reflexionen: Interviews, Notationen, Texte (1. Aufl). MusikTexte.
- Lucier, A., & Simon, D. (1980). Chambers : Scores by Alvin Lucier. Interviews with the composer by Douglas Simon. Wesleyan Univ. Pr.
- Priest, E. (2013). Boring formless nonsense : Experimental music and the aesthetics of failure. Bloomsbury.

- Priest, G. (Éd.). (2009). *Experimental music : Audio explorations in Australia*. Univ. of New South Wales Press.
- Roads, C. (2011). *The computer music tutorial* (12. print). MIT Press.
- Steintrager, J. A., & Chow, R. (2019). *Sound objects*. Duke university press.
- Trinh, X. T. (2000). *Le chaos et l'harmonie : La fabrication du réel*. Gallimard.
- Weibel, P. (2019). *Sound art : Sound as a medium of art* [Exhibition, Center for Art and Media, Karlsruhe March 17, 2012-January 6, 2013]. Mit Press.

Articles & revues

- Audio feedback. (2022). In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Audio_feedback&oldid=1116275643
- Auffermann, K. (s. d.). *Feedback : Order from Noise* |. Consulté 22 octobre 2022, à l'adresse <https://mobile-radio.net/feedback-order-from-noise/>
- Auffermann, K. (2005). *Feedback and music*.
- Austin, W., & Henneberg, G. (1975). Theorien zur Rhythmik und Metrik; Möglichkeiten und Grenzen rhythmischer und metrischer Analyse, dargestellt am Beispiel der Wiener Klassik. *Notes*, 31(4), 780. <https://doi.org/10.2307/896817>
- Blackwell, M. (2022, avril 11). *A Guide to Toshimaru Nakamura's No-Input Mixing Board*. Bandcamp Daily. <https://daily.bandcamp.com/lists/toshimaru-nakamura-discography-list>
- *Carmine Emanuele Cella, Computation, Creativity and the Arts—Ressources*. (s. d.). Consulté 2 avril 2023, à l'adresse https://medias.ircam.fr/xf0ac88_carmine-emanuele-cella-computation-creat

- Chamberlain, A., Bødker, M., & Papangelis, K. (2017). Mapping Media and Meaning : Autoethnography as an Approach to Designing Personal Heritage Soundscapes. *Proceedings of the 12th International Audio Mostly Conference on Augmented and Participatory Sound and Music Experiences*, 1-4. <https://doi.org/10.1145/3123514.3123536>
- David, N. (2010). Playing Off Site : The Untranslation of *Onkyô*. *Asian Music*, 41(1), 36-59. <https://doi.org/10.1353/amu.0.0054>
- Davis, R. (2003). ‘... and what they do as they’re going ...’: Sounding space in the work of Alvin Lucier. *Organised Sound*, 8, 205-212. <https://doi.org/10.1017/S1355771803000116>
- Eldridge, A., Kiefer, C., Overholt, D., & Ulfarsson, H. (2021, juin 1). Self-resonating Vibrotactile Feedback Instruments || : Making, Playing, Conceptualising :||. *International Conference on New Interfaces for Musical Expression*. NIME 2021. <https://doi.org/10.21428/92fbeb44.1f29a09e>
- Hall, M. (s. d.). Friday 24 January, 5PM-9PM, Daphne Oram Building “Communities of Sound”. 16.
- Hasse, S. (2012). I am Sitting in a Room. *Body, Space & Technology*, 11(0), Article 0. <https://doi.org/10.16995/bst.71>
- *I am in blood*, Carmine-Emanuele Cella. (s. d.). Consulté 5 avril 2023, à l’adresse <https://brahms.ircam.fr/en/works/work/58570/#program>
- « *I am in blood* » pour seize musiciens et électronique live. (s. d.). Consulté 5 avril 2023, à l’adresse <https://www.ircam.fr/creation/compositeurs-et-artistes-en-studio/i-am-in-blood-pour-seize-musiciens-et-electronique-live>

- *In Memoriam, Peter L. Jensen.* (1962). Journal of the Audio Engineering Society. https://www.aes.org/aeshc/jaes.obit/JAES_V10_1_PG096.pdf
- *Inside out—Resources.* (s. d.). Consulté 15 mars 2023, à l'adresse <https://medias.ircam.fr/xc6dcde>
- Kahn, D. (s. d.). *Birds : Memories and meditations on Alvin Lucier on Disclaimer.* Consulté 22 octobre 2022, à l'adresse <https://disclaimer.org.au/contents/birds-memories-and-meditations-on-alvin-lucier>
- Langlois, P. (2014, mai 8). PENDULUM MUSIC, Steve Reich (1968) – Bells of Atlantis. <https://philippelanglois.net/lcd/?p=1598>
- Levaux, C. (2019). Nicolas Collins, Micro Analyses. *Volume !*, 16 : 1, 139-142. <https://doi.org/10.4000/volume.7351>
- Lucier, A., Collins, N., & Auffermann, K. (2002). *Resonance Vol 9 N°2—Feedback.* 48.
- Meyer, W. (s. d.). *Toshimaru Nakamura interview.* Consulté 22 octobre 2022, à l'adresse <http://www.furious.com/perfect/toshimarunakamura.html>
- Monteiro, A. C. (2022). Idiosyncratic Audio Feedback Networks for Music Creation. *Revista Vórtex*, 10(1). <https://doi.org/10.33871/23179937.2022.10.1.4690>
- Norris, T. (2018, juin 28). *Re-Verbed (No-Input Mixing Board 9) by Toshimaru Nakamura.* <https://toneshift.wordpress.com/2018/06/28/re-verbed-no-input-mixing-board-9-by-toshimaru-nakamura/>
- Riddoch, M. (2010). Electroacoustic feedback systems.

- Rusche, V. (s. d.). *NO IDEAS BUT IN THINGS - The Composer Alvin Lucier—Bird and Person Dying*. Consulté 2 avril 2023, à l'adresse <https://www.alvin-lucier-film.com/bird.html>
- Saladin, M. (2017). Electroacoustic Feedback and the Emergence of Sound Installation : Remarks on a line of flight in the live electronic music by Alvin Lucier and Max Neuhaus. *Organised Sound*, 22(2), 268-275. <https://doi.org/10.1017/S1355771817000176>
- Sanfilippo, D., & Valle, A. (s. d.). HETEROGENEOUSLY-COUPLED FEEDBACK SYSTEMS. THE |. (BAR DOT) PROJECT. 8.
- Sanfilippo, D., & Valle, A. (2013). Feedback Systems : An Analytical Framework. *Computer Music Journal*, 37(2), 12-27. https://doi.org/10.1162/COMJ_a_00176
- Szpirglas, J. (s. d.). *Entretien avec Carmine-Emanuele Cella. La musique comme expérience charnelle*. Consulté 5 avril 2023, à l'adresse <https://brahms.ircam.fr/en/documents/document/21604/>
- Unterberger, R. (s. d.). *I Feel Fine by The Beatles—Track Info | AllMusic*. Consulté 11 avril 2023, à l'adresse <https://www.allmusic.com/song/i-feel-fine-mt0039449057>

Œuvres d'art & Musiques

- Ashley, R. (1968). *The Wolfman* [Album]. Source Records.
- Basanta, A. (Réalisateur). (2015, mars 1). *The sound of empty space*. <https://vimeo.com/120993966>
- Basanta, A. (2016). *Small Movements* [Performance]. <https://adambasanta.com/smallmovements>
- Brecy, Y. (2022). *Essaim* [Installation Sonore].

- Cage, J. (1964). *Electronic music for Piano* [EP]. Peters Edition.
- Cella, C. E. (2017). *Full Score Inside-Out* for smart percussions. Edizioni Suvini Zerboni.
- Cella, C. E. (2019). *Full Score Kore* for six musicians with smart percussions. Edizioni Suvini Zerboni.
- Cella, C. E. (2021). *Full score Dendrum* for two percussionists with augmented percussions. Edizioni Suvini Zerboni.
- Collins, N. (1974). *Pea Soup* [Installation Sonore].
- Hendrix, J. (1967). *Are You Experienced?* [Album]. Columbia Records.
- Kirkegaard, J. (2009). *Phonurgia Metallis* [Installation Sonore]. <https://fonik.dk/works/phonurgia.html>
- Leitner, B. (1999). *Tuba Architecture* [Installation Sonore]. <https://www.bernhardleitner.at/works/indexLoadContent/143>
- Lucier, A. (1965). *Music for Solo Performer* [Musique électronique sur support].
- Lucier, A. (1976). *Bird And Person Dyning* [LP]. Cramps Records.
- Lucier, A. (1981). *I Am Sitting In A Room* [Album]. Lovely Music.
- Lucier, A. (1994). *Music for Gamelan Instruments, Microphones, Amplifiers and Loudspeakers* [Musique instrumentale d'ensemble]. Material Press.
- Lucier, A. (1997a). *Empty Vessels* [Installation Sonore].

- Lucier, A. (1997b). *Small Waves* [Musique instrumentale d'ensemble].
- Ikeda, R. (2019). *100 Cymbals* [Installation Sonore / Musique d'ensemble]. <https://www.percussionsdestrasbourg.com/spectacle/100-cymbals-ryoji-ikeda-john-cage-2/>
- Nakamura, T. (2000). *NIMB* [Album]. Zero Gravity.
- Reich, S. (1968). *Pendulum Music* [Performance]. Universal Edition.
- The Beatles. (1964). *I Feel Fine* [45 RPM Single]. Parlophone.
- Tudor, D. (1973). *Rainforest IV* [Installation Sonore].

Illustrations

- Adilon, B. (2013). *Alvin Lucier, Empty Vessels, 1997* © Collection du maCLYON [Photo]. <https://www.flickr.com/photos/frac-fc/10834889363/in/photostream/>
- Bosboom, R. (1967). *Jimi Hendrix on stage in Holland* [Photo]. <https://www.pinterest.fr/pin/271341946277675547/>
- Landry, R. (1969). *Pendulum Music* [Photo]. https://scontent-cdg4-2.xx.fbcdn.net/v/t31.18172-8/29664679_1591904834191191_1031823512105445620_o.jpg?_nc_cat=100&ccb=1-7&_nc_sid=e3f864&_nc_ohc=qjR6g7vgpCoAX_6brqQ&_nc_ht=scontent-cdg4-2.xx&oh=00_AfAZ0CVhFFHFss6qpVHjeP6RQFWoBUUpG_e_oXH6u1vxvjQ&oe=64A1EDA3
- Lucier, A. (2015). *Alvin Lucier recording I Am Sitting in a Room at the Museum of Modern Art, New York, le 20 décembre 2014. Assisted by James Fei* [Photo].

https://www.moma.org/explore/inside_out/2015/01/20/collecting-alvin-luciers-i-am-sitting-in-a-room/

- Tischgesellschaft (Réalisateur). (2011, novembre 29). *Alvin Lucier : Bird and Person Dyning (1975)*. <https://www.youtube.com/watch?v=nPmgrXqan0w>
- Zama, Z. (2022). [Photo]. https://f4.bcbits.com/img/0028317236_0

Table des figures

Figure 1 : Jimi Hendrix produisant un effet Larsen sur scène en Hollande (Bosboom, 1967)	11
Figure 2 : Catégorisation d'œuvres usant de feedback par Sanfilippo & Valle (2013)	18
Figure 3 : Partition de pendulum music (Reich, 1968)	22
Figure 4 : Pendulum Music, performance du 2 mai 1969 au Whitney Museum of American Art de New York. Avec Richard Serra, James Tenny, Steve reich, Bruce Nauman et Michael Snow (Landry, 1969)	22
Figure 5 : Proposition de synoptique d'un module de Pendulum Music (1968)	23
Figure 6 : seconde proposition de synoptique d'un module de Pendulum Music (1968)	24
Figure 7 : Alvin Lucier enregistrant I Am Sitting in a Room au Museum of Modern Art, New York, le 20 décembre 2014. (Lucier, 2015)	27
Figure 8 : Proposition de synoptique pour I Am Sitting in a Room (1969)	29
Figure 9 : seconde proposition de synoptique pour I Am Sitting in a Room (1969)	30
Figure 10 : Partition de Bird and Person Dying (Lucier, 1980)	32
Figure 11 : Bird and Person Dying performé par Yvonne Harder au Sophiensaele Berlin 2009 (Tischgesellschaft, 2011)	32
Figure 12 : Schéma d'implantation de Bird and Person Dying (Eck, 2017)	34

Figure 13 : Proposition de synoptique pour Bird and Person Dying (1975)	35
Figure 14 : Empty Vessels (1997) Collection du macLYON. (Adilon, 2013)	37
Figure 15 : Proposition de synoptique pour Empty Vessels (1997), réduit à trois vases	39
Figure 16 : Toshimaru Nakamura jouant de sa No Input Mixing Board (Norris, 2018)	40
Figure 17 : Toshimaru Nakamura jouant de sa No Input Mixing Board (Zama, 2022)	42
Figure 18 : Proposition de synoptique pour la No Input Mixing Board	43
Figure 19 : Inside Out - Capteurs et transducteurs sur une grosse caisse (IRCAM, 2017)	46
Figure 20 : Synoptique de Inside Out & contrôle des connexions entre les instruments (IRCAM, 2017)	48
Figure 21 : Extrait de la partition de Inside-Out (Cella, 2016, p. 11)	49
Figure 22 : Extraits de partition de Kore (Cella, 2019, p. 20 - 23)	49
Figure 23 : Synoptique de l'installation de Dendrum, extrait de la partition (Cella, 2021)	50
Figure 23.1 : Proposition de synoptique d'usage du <i>feedback</i> dans <i>Les espaces physiques</i>	51
Figure 24 : Proposition d'un synoptique généraliste pour les systèmes usant de feedback	58

Figure 25 : Essaim (2022), sculpture sonore interactive usant de feedback © Pierre Lemaire	60
Figure 25.1 : Synoptique logique de <i>Essaim</i> (2022)	61
Figure 26 : Cymbale ride, équipée d'un excitateur et de microphone piézo, reliés par un amplificateur	65
Figure 27 : Synoptique logique du premier test	66
Figure 28 : Cymbale ride suspendue équipée de transducteurs en feedback	68
Figure 29 : Quatrième et sixième Métalloïde	69
Figure 30 : Septième et huitième Métalloïde	70
Figure 31 : Couple de transducteurs collés à même le huitième Métalloïde	71
Figure 32 : Echantillon des transducteurs utilisés dans Métalloïdes	72
Figure 33 : Premier, troisième et sixième Métalloïde	73
Figure 34 : Synoptique logique d'un Métalloïde	74
Figure 35 : Vue d'ensemble de l'installation	76
Figure 36 : seconde vue d'ensemble de l'installation	77
Figure 37 : Plan au sol de Métalloïdes	78

Figure 38 : Synoptique technique d'un Métalloïde	79
Figure 39 : Spectateur écoutant et observant le septième Métalloïde	80
Figure 40 : Répartition des âges et de activités	81
Figure 41 : Habitudes des visiteurs	81
Figure 42 : Visiteurs manipulant le premier et le second Métalloïde	82
Figure 43 : Représentation en boîte à moustaches des réponses du questionnaire donné en sortie de l'installation Métalloïdes	84
Figure 44 : Histogramme des préférences des visiteurs	86
Figure 45 : Synoptique partiel de Métalloïdes prenant en compte l'impact de l'environnement	91
Figure 46 : Catégorisation de <i>Métalloïdes</i> , <i>Essaim</i> , <i>Empty Vessels</i> et <i>Les espaces physiques</i> avec la typologie de Sanfilippo & Valle (2013)	92
Figure 47 : Surface du sixième Métalloïde © Valentin Socha	95

Annexes

1 - Questionnaire	111
2 - Affiche de Métalloïdes	114
3 - Feuille de salle pour Métalloïdes	115
4 - Cartel de Métalloïdes	116
5 - Patch Max	117
6 - Entretien avec Adam Basanta	118
7 - Entretien avec Carmine Emanuele Cella	125
8 - Résultats du retour d'expérience	134
9 - Références artistiques	135
10 - Captations de Essaim (2022) & Métalloïdes (2023)	142

1 - Questionnaire

Questionnaire de Partie

Pratique de Mémoire

Métalloïdes



Si vous le souhaitez, vous pouvez remplir ce formulaire en ligne en scannant ce QR code

Âge :

Profession :

Rayez la mention inutile

Avez-vous déjà pris part ou assisté à une œuvre sonore ? : OUI / NON

Avez-vous déjà pris part à une œuvre interactive ? (Une œuvre où l'action directe ou indirecte du spectateur à un effet sur l'œuvre) : OUI / NON

Entourez la valeur entre 1 et 7 qui correspond le plus à votre sentiment

Dans quelle mesure avez-vous trouvé les sons de Larsen agréables ?

très désagréable -1 2 3 4 5 6 7 - très agréable

Dans quelle mesure avez-vous trouvé les sons inattendus ?

très attendu -1 2 3 4 5 6 7 - très inattendu

Dans quelle mesure avez-vous trouvé les sons complexes ?

très simple -1 2 3 4 5 6 7 - très complexe

Avez-vous eu une sensation d'ensemble, ou d'unité entre les Métalloïdes ?

très désuni -1 2 3 4 5 6 7 - complètement uni

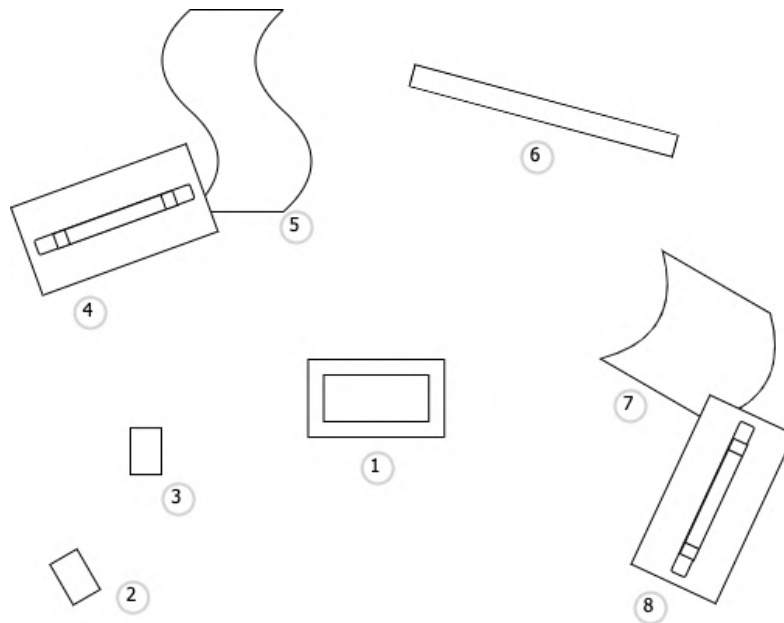
Avez-vous l'impression que chaque Métalloïde possède ses propres caractéristiques ?

très similaire aux autres -1 2 3 4 5 6 7 - très différent des autres

Diriez-vous que les sons produits par un Métalloïde lui confèrent une identité propre ?

Pas du tout -1 2 3 4 5 6 7 - Absolument

Seconde page



Vue zénithale de l'installation

Avez-vous eu une préférence ou une relation privilégiée avec un métalloïde, si oui le quel ?

Numéro du métalloïde (indiquer 0 pour aucun) :

Pourriez vous expliquer pourquoi en quelques mots ?

A quel point étiez vous à l'aise à l'idée d'interagir avec l'œuvre ?

Pas du tout à l'aise -1 2 3 4 5 6 7 - Parfaitement à l'aise

Avez-vous eu l'impression que les Métalloïdes réagissaient à vos actions ?

Pas du tout -1 2 3 4 5 6 7 - Absolument

Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression d'agir sur la proposition sonore de l'installation ?

Complètement spectateur -1 2 3 4 5 6 7 - Complètement acteur

Troisième page

Décririez vous les interactions que vous avez pu avoir avec les Métalloïdes comme un geste musical ?

Pas du tout -1 2 3 4 5 6 7 - Absolument

Qualifieriez vous l'œuvre sonore dans sa globalité d'autonome ?

Pas du tout -1 2 3 4 5 6 7 - Absolument

Qualifieriez vous l'œuvre sonore dans sa globalité de réactive à son environnement ?

Pas du tout -1 2 3 4 5 6 7 - Absolument

Qualifieriez vous l'œuvre sonore dans sa globalité de vivante ?

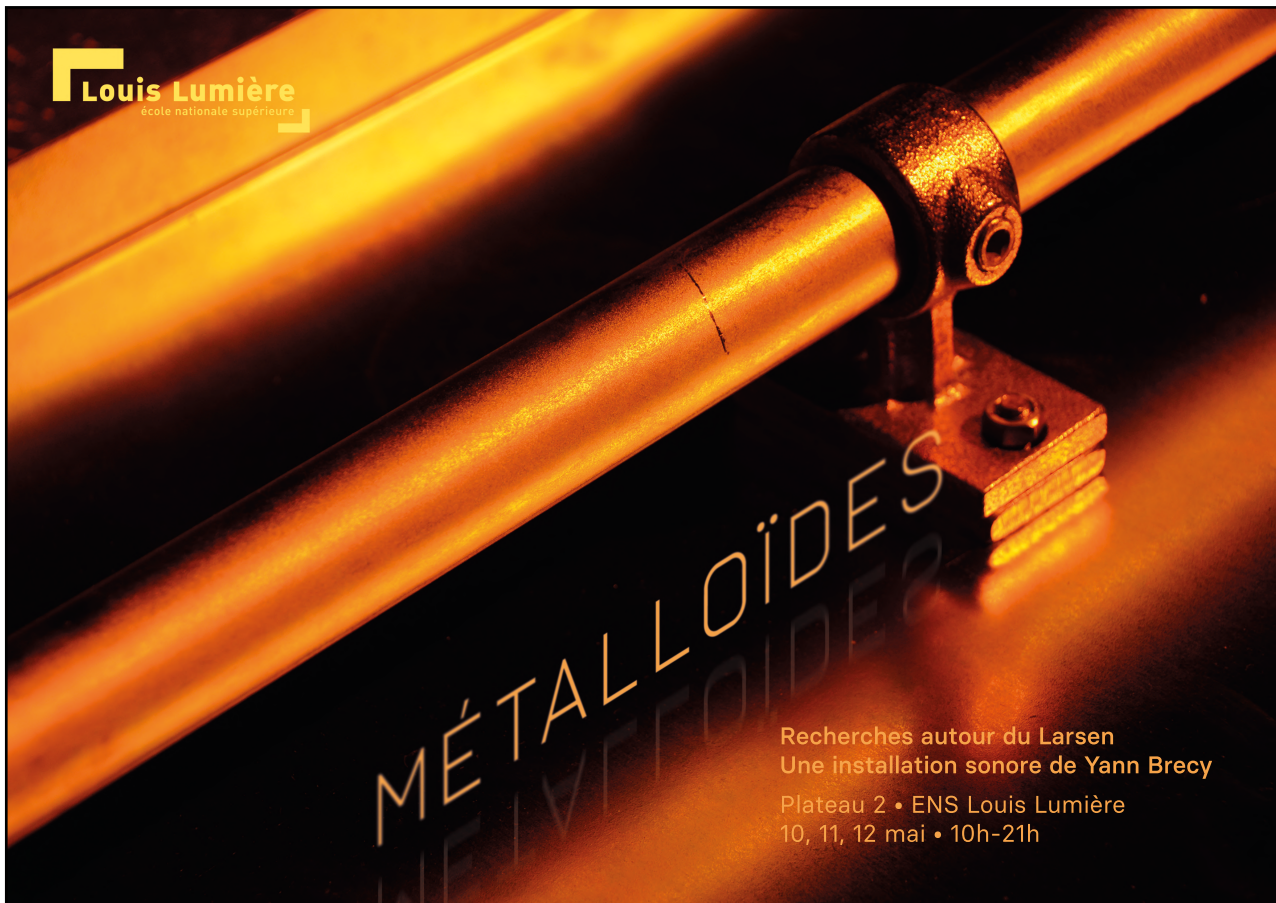
Pas du tout -1 2 3 4 5 6 7 - Absolument

Avez-vous d'autres remarques ou des points que vous aimeriez développer ?

2 - Affiche de *Métalloïdes*



3 - Feuille de salle pour *Métalloïdes*



MÉTALLOÏDES

Les Métalloïdes jouent en grand ensemble. Communicant en mettant leur corps en Larsen, vous êtes invité à les ressentir, à les manipuler, à les étouffer, à les frapper et à les tordre pour jouer avec eux. Ecoutez leur réponses, sentez leur vibrations. Pas tout à fait métaux, les Métalloïdes révèlent leur identité avec leur jeu.



Questionnaire de
Retour d'expérience

4 - Cartel de *Métalloïdes*

MÉTALLOÏDES

Installation Sonore

Acier, Dibond, Excitateurs, Microphones Piézoélectriques

Chacun des objets métalliques est équipé d'un exciteur et d'un microphone, tous deux collés à sa surface et reliés entre eux. Invariablement, l'ensemble se transforme en une boucle de *feedback*, se créant et se propageant dans le corps en métal, le transformant en Métalloïde.

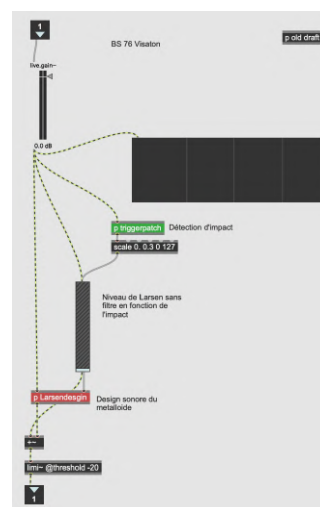
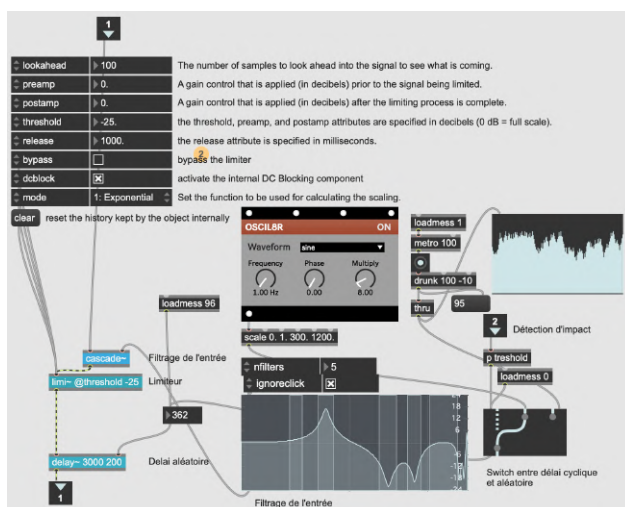
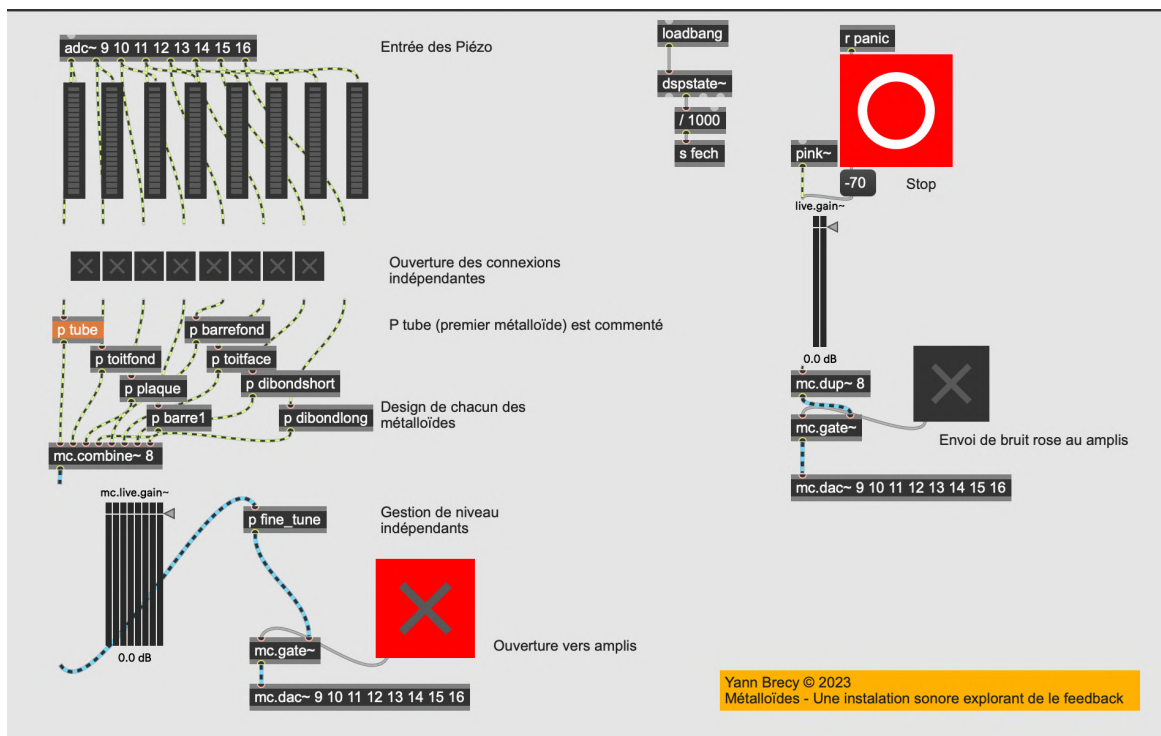
Invités à perturber ce grand ensemble de Larsen, touchez, manipulez, frappez, étouffez, tordez les Métalloïdes et écoutez le résultat de leur jeu de *feedback*, laissé incontrôlé.

5 - Patch Max

Le patch Max développé pour l'installation sonore *Métalloïdes* est disponible au téléchargement. Une version de Max 8.0 au minimum est nécessaire pour faire fonctionner le patch. Il pourra être amené à être commenté et décrit avec plus de précisions dans le futur. Il est disponible à cette adresse :

<https://drive.google.com/drive/folders/18JNmXENxooCHdTS5TPXqzEOhCgXiH4Wd?usp=sharing>

<https://shorturl.at/gjnMR>



Site du développeur de Max : <https://cycling74.com>

6 - Entretien avec Adam Basanta

Retranscription de l'enregistrement - 16 avril 2023 - Entretien mené en anglais

AB : [...] Yeah, that's definitely. Like a lot of my thoughts. Going into working with feedback like it was very much about exploring this. Like there's something. It's very, very. It's truly live about. I think a sound installation that's. Has a feedback you know an algorithm that creates feedback as opposed to a sound file playing. You know, I think there's the change in technique changes the the conceptual ramifications of the piece. For me. No, in a wider sense. Yeah, I mean, like, I mean my background first is in music. I would say it's not. I studied music and I started recording engineering actually. When I got out of high school and studied for a year and played in bands and you know, with a guitar player and stuff like that. And I was a I was studying contemporary music, but I wanted to do something that's more of an installation.

I started working with feedback that way and then later on kind of. I think I still work with a lot of feedback processes. They're just not sound anymore. There's a lot of extending that idea a bit a bit in a in a wider technical kind of realm. But I still perform my feedback instrument. I still do that. I still did the show like, yeah, a few months ago. So that's still it's an older project, but I keep it going. And develop new material for it.

YB : About *Small Movements*, what do you like in that performance ? What do you want to show to the audience ? What's the idea behind using only or mostly *feedback* ?

AB : I'd say it's probably like 90 something percent feedback like there's a there's a I have a I have a cassette player that I do a live loop and then I play it back. So there's a little bit of that, but just cause I need a backup band for the end, you know, but. But for me, I I like the way you frame the question, Like I think about it very much. The dramaturgy of the piece, it's about how I show it to people. I start by literally showing them what the instrument is by holding a microphone and a speaker and getting it closer and getting a little bit of feedback and pulling it away. And taking a break, that's the first gesture of every set that I do because I want to be clear with you. I want to frame the performance as feedback and you know, [...] there are moments in the piece that people, if I didn't do that, people often think I'm using synthesizers and I'm not using synthesizers. It's still feedback. And so it's very important I think to kind of like to build that knowledge.

So I start with one note and I break and then I do another note and I break and the same note again. And then I do it a third time and I start to vary it a little bit and then I bring one more note in and I build a melody slowly I cascade that melody over the 1st

2 minutes. And the idea of it is to say this is feedback. It's the feedback that you know it's just the, you know, [...] I want to communicate there's danger. There is there's risk. People are familiar with that phenomena in the negative sense, so I'm showing it to them and then I slowly start to show them that it's OK that it's going to be OK then that even surprising things can happen, like when I bring a second note in and it's, you know. I don't know. It's like a major second below or something, you know? And it starts to be a melody and that melody, you know, you could play it on the piano. That stretches it's about stretching. You know, conceptually, mentally for the audience. This is feedback. This is a bad, dangerous thing. Wait, this is actually under control and. Now, while there is a melody there and then eventually it becomes into really more symphonic in terms of adding rhythms and adding. You know temporal elements that that are less associated with feedback is on the pure feedback. So it's very much about building that and at some point it's like OK, Now we're inside the music now it's just I don't need to do that anymore but the. Beginning is very critical I think. Because it's an unfamiliar instrument, you know? [...]

A few things that I like about it other than you know, I like the timbre qualities of what I'm of what I'm creating, especially because of the speaker cones. You know that they're all mismatched used speaker, cones of different sizes. So they're basically an EQ. Each one is an EQ and has its own character and even if I do some amplification loops that don't result in feedback it has they add a really nice. Yeah, temporal character, they soften the feedback. If I record Direct Line like it's a bit harsher. You know, there's a software quality with the speakers and so I mean, I like the kind of the range and timbers and, you know, chordal structures and rhythms and stuff like that that I'm creating. Something that's really beautiful as from a performer point of view is that it's not an instrument that you can play mechanically. What I mean is, it's not like a guitar, you know. I could tap a scale you know it's like. I mean, sure, there's feedback, you know, I'm listening to what I'm doing, [...] and of course it's better that when you're listening while you're playing. But of course you can. You can play a pattern, right? And with the feedback instrument, I can't. The onset of a note is really dependent on the note the acoustics, the settings on my on my patch and the controller and the distance of the microphone to the speaker. So it's a lot of. A lot of variables and I'm not a robot. I you know. Can't be perfect so. I can't do like. If I want to play 3 notes in a row like in UM, with a certain phrasing. I can't. I can't be like. Papa and just be like, like, it doesn't work. I can't get the onset to do that, I need to. Actually I need to listen to every note that I'm playing and I need to play with the instrument instead of dominating with my brain over an instrument.

I want to play the three notes. I want to try to play the first one, you know slower and the second too fast. Maybe you know I like. That would be what? I would want. But I have to bring it to try to get the first one and pull it off and get the next one. The next one just in time. And when I hear it, I can go to the. 3rd and I need. To like have a sticking pattern almost and, but I need to listen to the notes. I can't move to the third note. Before I hear that, the second note is starting to come so I can pull it away, you

know, so it's a, it's a kind of concentration that I mean, as somebody who's performed music in on other instruments. I find it different. Find it a bit special in terms of the level of concentration and level of listening that I need to have. To really kind of let the instrument play me also and like it's a dance. I can't just like, say exactly what it is. [...] Because there's a lot of tension in these small movements, you know, which is why it's called *Small Movements*. And in a way like for me it's. The performance vocabulary is like the choreography. It's somewhere in between. Dance and anti dance. I mean, there is a kind of, a poetic or, you know, dense, like kind of thing that I can do. But it's really it's necessary to play the note. Like I'm really like I need to bring it close and it's a hard thing and if I'm doing something else with the other hand, you know, I got to keep an eye on it too. And it's in a way completely functional to the performance. But has this poetic gestural element to it, but also has communicate in some way that I can't just press a button and play the note that it's that I'm finding that note and. To let an audience in on that is not something we do with musical performance usually. Yeah, it's. It's like riding a horse. A little bit. You know.

YB : What would qualify as « physical » when you are playing this instrument ?

AB : I mean there is an element of that. Yeah, and of course the other element that I would say, you know the flip side of it, is also that it's something that I've. You know the idea of making this performance piece was motivated by the idea of making physical electronic music. I mean, it's an acoustic instrument in a way, right cuz you need to mic it, but it's an electronics but it's completely physical. If I, you know, it's not like I have stems and I'm mixing and stuff like that and I have some pre made stuff and I play one line. It's like if I you know, if I collapse in the middle of the set the sound stops. That's it. [...]

I mean, first of all, just the like I it really depends on the physical distance between the microphone and the speaker. So it's about, you know, manipulating, manipulating this physically and at the same time. And you know, that's like there's a physical component to it like playing, playing dyads and triads like it's hard. Like I have to, like, have to stretch and. And the fact that there's no, that there's no like pre prepared tracks, everything is a result of an action that's taking place. [...] There is still a physical element of the fact that I'm taking jars and I start filtering the speakers and using them as resonators and then there's feedback frequencies that I create that way as well in another section of the piece. You know with the microphone. And it's always about literally a physical interaction between. Elements technological elements, which is, you know, it's how I. That's how I see the. Installations and it's kind of how I wanted to. To extend that to the to the performance realm with a performer, because again, the installations are all about this autonomy and here it's more about it. It's a semi autonomous thing. I'm going back and forth with it. [...]

YB : Do you have any more level of control besides distance, and level of *feedback*, in a software way ? In a physical way ? What about the use of objects ?

AB : I mean just from a musical perspective just to get, you know, a 45 minute set on, you know, album length or something like that, I thought the objects would be a good idea? Something for me, something that I can play with my hands. I can put the mic inside a jar. The jars are clear usually, so you can still see. I can put it on the speaker as a filter. I can do like a plunger. You know I can do a Wawa on a speaker if I want. You know, like each one has a different. If I have different sizes, I have different frequencies, so again it has a little bit of that for most audiences. They are completely unaware of the resonant frequency. So when you bring a small jar then you bring a bigger one and then all of a sudden you bring a really big one and you got a bass frequency. There's there is, you know, again, there's a bit of that, like here. I'm showing you a little bit and then I'm developing into musical structures. And also because I never used resonators in my installation works because you know, it's just, it's like an Alvin Lucier thing. I was always like, you know... That would be too close like. I wanted to find my own way of doing it so that was. So for all those reasons it was, it was like a nice addition to the performance.

The funny thing is that I used to actually travel with the jars with a very specific large pickle jar that you can get in deals in Montreal and it was the most ridiculous like touring setup, you know like jars and of course it broke at some point and now I don't travel with any jars. I just, whenever I'm somewhere, go to the kitchen, I get what's there and that's it. [...]

So the level of control there is a fair bit of software control that comes, you know from the installations modified, you know, concepts from the installations. For example, like there's a limiter on. Every channel you know. It's not. So you know, there's like, it can get loud, but it won't blow the speaker. So all of that is like a preset and then the Max patch and then. I mean in terms of like the pitch, I exercise a lot of control. You know, trigger. In the installations, I think I even have times where I'm triggering multiple feedbacks like within one Hertz like I can I can get it to like within a .2 like pretty good. So there's a lot of control through, like Eqs. Basically, you know like and algorithms for the volume. It's a pretty simple concept like I always thought. I was once assisting somebody tuning the room, you know, and I was the person at the third octave EQ and they were the person doing the playback on the stage. And yeah, occurred to me that if you just reverse the operation. Then you can trigger feedback very precisely. I brought down all the third octave EQ's and I just left one. Up that if. I rode the gain fader, then I would get that that sound. And if I did a good job riding that fader and was really sensitive. Starting and then I brought it back and I could perform it. So you know, implementing that algorithmically was the answer. It's a pretty simple circuit of EQs. And like monitoring the volume coming in and an algorithm to bring the gain up and down based on some preset thresholds you know and. And what's nice about that too.

When I'm doing it live, you know and I'm playing like the first you know kind of structures of the work. You know I have a Max patch and I load, you know preset one I have 7 speakers and two microphones, so that's. Up to 14 notes that I can have. Right,

because each one is each one mic to one speaker is one note that I can play so times 2 so I have 14. So I have my 14 notes. [...] And then it's more similar to the installation circuits where it's like, it just brings the level up until it hears a little bit in that frequency and then it starts bringing it. Down and the beautiful thing about that. Is that it's a, it's a. Highly musical sounding thing to go up and down in volume and you just get it. For free from like, basically creating a homeostatic that can't find it, that's trying to. It's trying to stabilize, but the phenomenon is too chaotic, right?

I could. Get it sample by sample like ultra control. I should be able to like get it to feedback and stay perfectly stable in a theoretical world, but it's, you know I can't so because of that it's always trying to find the stability. And that's interesting to listen to. That's much more interesting than just having a note. So Yeah, it's kind of a mix of control and let yeah, I mean within certain ranges. I let it free. I have a limiter on it and I and I I do have a point where it's like and I can bring it down and certainly there is still a little bit of danger. But yeah, it's kind of a mix I would say.

YB : About your installation works, I wanted to talk about your use of kinetics elements, what do you want to transmit to the audience ?

AB : Everything relates to everything, so it's sometimes it's hard to stick. I love kinetic work, but it's just it's sometimes pretty simple. I mean, it's just something I've always responded to like, you know, even as a child. [...] Yeah, there's just something about it, it's like it's alive or it's, you know, or it's not alive, but it's close enough that you contemplate it and that's. That's a moment that's a moment of like to me. Also, I feel like in kinetic things, there is an empathy that's created. For me, as a viewer, and empathy that comes through recognizing some sort of similarity with this motor that's spinning around. Of course you know different, but like there's still, there's already something that I don't know, I really feel. If I see a little motor on the floor, like doing a little task over and over again like that's to me, that's very poetic. It's Sisyphean. I don't know. It's not that much different than us in some respects, you know? I have sympathy for this little thing that has to keep performing this task forever. So yeah, so I mean, I would just really like it in general. And then of course. I knew. Because I've made a feedback piece that didn't have kinetic elements, I knew I could. Create all the pitches that I wanted with the software, without kinetic elements. But yeah, I don't know, somehow I, with specific works, I have like, specific inspiration. So it was like... I was thinking about *Pirouette* and I was like I imagined a music box ballerina that's moving in a circle and it would make feedback. And because the microphone stand is, you know, can be anthropomorphically like a person and kind of a gesture. It didn't come from a technical thing of I need to move the mics but then of course I was like, well, it's much more poetic if the mic moves and every time it moves it creates a note and then the melody is really glacial and slow and as well. I mean, again, there's still like preset EQ. You know, so like that have to change with the rotation. So it's it is a little bit I mean it's not essential technically to achieve the sounds but when it works this way I think it, you know, has this poetic

element to it and it's and it's really live. They really feel that it's live, that it moves, and then the feedback starts and decays when it's farther away from the other ones. So yeah, the kinetic part was motivated by that image and. And then with the jar piece with the vessel. That was that was the opposite.[...] I wanted to create feedback in a different way without the EQS. So I was like, I was trying to catch the quarter wave, you know, resonance basically. And I thought, well, I need to move the elements, vary the distance. Maybe I can catch these different quarter waves. Which I was but in a in a I mean it's considerably less virtuosic and its ability to play different, different pitches.

[...]

The *Pirouette*, the jar piece and *The loudest sound experienced very quietly*. It turns on and off, so it actually has a a time based kind of behavior to it that loops. And I mean, I really like that piece. That's one of my favorites. [...] Again, it's like a physical sound making thing and that's the thing with the feedback, even with *A line listening to himself*. That you know it doesn't move, but you're a person, so you move so you get closer. And there is like a sound sonic movement because you have the modulation of each note and in that piece it's like each note is there's seven note chords that are built one after the other. In random patterns, so you always have two connecting notes between chords and then. So it just starts filling in the line and then they're all together, and then it hollows it out and then it fills it up again, and so there is still like a feeling of motion. And you're moving around and like. And there's. I mean, I think microphone stands are very gestural, they can be very gestural and the microphone. You know the idea that the microphone and the speaker are kind of modeled on a mechanical understanding of our body and you know, we have a kind of a diaphragm as well. And I mean it does convert it into electrical current, so. There's a bit of like. A feeling of like it's almost a prosthetic kind of addition at this point and also something that has political ramifications and you can play with all these different. Things all at once but I mean, just to pick up on something you said earlier about the, the appearance of them, you know being very stripped down and being like. I feel like it's always a game of like hiding and showing things because like in these pieces I show a lot, but I don't show the computer. For instance, you know, and that's really critical for me because that's. If I showed the computer with the screen and then people would like look at a Max patch. Like I I think that kills some magic there. But at the same time I want to play with people's understanding, just like I'm showing them the microphone and the speaker and. The performance it's like, here's a microphone, Here's the cable. Look, it goes over here and like, there's the speaker. And there's a speaker cable. We have a kind of de facto technical vocabulary, you know, we know that when a cable is plugged to two, things like things are going either one way or the other way, or both ways, you know. So playing with that and then hiding something that's, you know, obviously doing a lot of the heavy lifting. Yeah, I think it creates like a very interesting interesting effect because. I'm kind of like I'm letting you read the piece in a technical way minus the software. So yeah, I I think there's there's a an

important mental play there, that of like letting you understand but not letting you understand fully how this is happening in this. Way, how is the feedback? Not deafening not how is it you know? Even tempered cords or whatnot, yeah. [...]

Oh, I should say I should say one thing about feedback though, you know because. Because it's, I think, it's something that I really like about it. This idea that it's a. It's this. From a technical point of view, it's the system at its saturated state. Like nothing else can fit in there. And that's what find to be subversive when it comes to audio because. Bandwidth is a container for content you know and so. You know, I think the. Like the idea of feedback being unwanted, you know, like from an audience point of view. Like if you dig down into the technical elements like it it's still holds true. This idea that it's not letting the thing do what it's supposed to do. It's filling it up with. To the point of saturation, the only thing that it tells you is something about the state of the system. I guess it gives you the signature of what the system is like saturated and yeah, I think that's a very. Like beautiful, conceptual kind of kind of part of it. Even though you know. Not all the feedback is full saturation, so it's maybe not always the case but, but yeah, I always like that that idea.

7 - Entretien avec Carmine Emanuele Cella

Retranscription de l'enregistrement - 06 avril 2023

YB : Est ce que tu peux me parler de *I am in blood* ? Du coup, il y a les dispositifs avec les plaques tonnerres, avec transducteurs et microphones. Et puis il y a aussi les transducteurs sur les instruments au sol dans le parterre.

CeC : Il y a plusieurs choses, donc il y a des transducteurs et des capteurs piezo sur trois des cordes. l'Alto de violoncelle et contrebasse. Après, il y a le même dispositif sur les grosses caisses et les plaques tonnerres jouées par des percussionnistes, deux percussionnistes. Il y avait aussi quatre plaques tonnerres suspendues sous la tête du public. Pas joué directement, mais joué par les cordes avec des capteurs aussi. C'était un système de connexions physiques. Les cordes, les deux percussionnistes, les quatres plaques tonnerres. Du coup, l'idée, c'était de construire un instrument global qui était à la fois joué collectivement, par les musiciens et qui était aussi un feedback physique. Typiquement, l'action, c'est une action de négation, c'est à dire que le système joue tout seul et il faut l'étouffer, le contrôler en terme d'énergie.

YB : En parlant du système ? Dans l'écriture de la partition, la boucle n'est pas ouverte dès le début j'imagine. La pièce est quand même assez orchestrée.

CeC : Dans *I am in blood*, c'est aussi et une pièce complètement composée exprès. Mais il y a une section de tutti, donc tout à la fois. On a des moments où on utilise les plaques, par exemple les plaques non jouées par les musiciens comme système de diffusion. Donc typiquement, on envoie des choses sur ces plaques tonnerre. C'est des choses fait explicitement pour ce type de contexte, donc c'est quand même pris en compte. Donc ça, ça n'arrive pas dans toute la pièce, mais il y a une section spécifique dans la section G où il y a dedans, les trois cordes qui jouent avec les deux percussionnistes et les plaques tonnerres pour créer aussi une succession des vrais feedback. Donc, c'est là où on ouvre si tu veux la connexion entre les choses donc ce sont des ouvertures contrôlées.

YB : OK. Et du coup, les ouvertures, c'est toujours des boucles fermées, genre requise par un partenaire. On revient dans les transducteurs des violoncelles et ils.

CeC : C'est plusieurs boucles en même temps, oui. Mais donc tout ça est contrôlé par ordinateur, donc on a des traitements qui en gros décide de c'est quoi qui doit passer et qui ne doit pas passer des choses comme ça ? Qu'il y a des filtres, des systèmes de ce type là, tout ça est basé sur un peu mon travail sur la modélisation physique. c'est des système physique à l'échelle de plusieurs instruments qui est connecté. C'est très simple. Au final, le principe est assez profond, mais techniquement, était assez simple à mettre en place. Donc ce n'était pas compliqué. C'était des traitements assez simples.

YB : Et du coup, ce principe là, tu sais comment c'est arrivé ? Ça a été une recherche qui a mené à ça. Et après, en termes d'outil de composition, tu l'as utilisé comment ?

CeC : C'était un parcours ? Oui, un parcours que j'ai commencé avec justement *Inside Out*, et c'est là cette pièce qui date de 2017 et où j'ai travaillé les percussions de Strasbourg. À l'époque, on ne connaissait pas encore, donc on a travaillé que quelques jours ensemble. Mais ça, c'était la démarche d'une vraie collaboration qui encore continue aujourd'hui. Et ça commence comment ? D'abord, l'idée c'était augmenter un instrument, avec un capteur et un transducteur et les deux se connectaient à un logiciel où, dans le cas d'*Inside out*, c'était des choses embarquées (les Coalas) et le but, c'était de changer la nature sonore d'un instrument. Donc tu tapes, c'était comme du métal ou du verre, donc c'était la première façon d'interagir avec ces systèmes. [...] J'avais à l'époque mis en place un système de détection du geste. Si le musicien fait comme ça ou comme ça, la réaction de son instrument physique est différente. Donc ça veut dire que tu génères des sons, des partiels différents. Donc tu peux dire des aspects techniques que ça va vers la direction du contrôle actif. En fait, c'est à l'époque. On est à la démarche pour les des envoyer des modes ou étouffer des modes de résonance pour obtenir des effets. Là, tout le vrai début de la chose était effectivement un système conçu pour ça. Oui, on a écouté les réponses impulsionnelles d'un instrument, les systèmes, qui sont strictement dépendant de où tu mets les piézo, les transducteurs de la peau, la tension. Mais c'était vraiment pas possible de faire de la musique avec. C'était très compliqué et en plus les résultats n'étaient pas si étonnant. Tu pouvais arriver à faire des choses du type effet sourdine ou des modes qui sortaient, mais c'était pas vraiment étonnant. Donc du coup, j'ai essayé un peu de me détacher de cette idée et je suis allé vers un truc peu plus musical si tu veux. Et donc j'ai développé au début un modèle d'augmentation de l'instrument qui était plutôt viser à générer des sonorités qui étaient intéressantes d'un point de vue musical, mais toujours avec des caractéristiques physiques, donc c'était un modèle modal justement modal comme l'aspect modal, mais qui s'appelle pas physique mais informé par la physique.

C'est le début, c'était ça. Après, c'était immédiat. L'idée de dire on a deux percussionnistes. Est ce qu'on peut connecter les deux ? Jouer d'un instrument d'un autre. J'appelle ça *control remote*. Je contrôle ton instrument depuis mon instrument. Et on a expérimenté ça. Ça c'est toujours de *Inside Out*. Et d'un coup, c'est immédiat. L'idée de dire on ferme la boucle. Du coup, comme les deux sont connectés, on fait les retours. Donc du coup, moi je joue, ils jouent et ils reviennent vers moi. Et donc en fait, on commence à faire un système de *feedback*. Donc le premier modèle, qui était un modèle d'augmentation modale des instruments, est devenu un modèle de contrôle du *feedback*.

Donc si c'est on a développé un système, j'ai développé un système qui était quand même capable de faire des accords avec le *feedback*. Donc quand on a vraiment de la résonance et tu peux accorder. Typiquement, le contrôle était un clavier, c'est encore une fois. Le principe est profond, mais la technique est facile. Ça c'est des systèmes très basiques.

En gros c'est des filtres à deux pôles, des filtres résonnant où tu dois juste gérer la position de la qualité, la durée légale, la fréquence des choses comme ça. Donc c'était effectivement pas compliqué d'un point de vue d'un point de vue technologique, mais le concept est intéressant. Donc on a fait cette première pièce et on a exploité les trois idées le contrôle modal, c'est à dire l'augmentation de l'instrument, le *control remote*, c'est que moi j'ai juste un instrument, et après le feedback entre les instruments, mais pas à fond, vous savez que c'était un début des choses. En fait, on a même pas travaillé beaucoup avec les percus, juste quelques jours ensemble avant le concert. Ce n'était pas vraiment beaucoup de travail, mais on s'est rendu compte qu'on aimait l'idée et on a décidé de continuer ce projet. On a fait un deuxième, une deuxième pièce qui s'appelle *Kore* et cette pièce était créée avec Etienne Démoulin en 2019 à Milan. Mais là, c'était intéressant parce que l'endroit était aussi ça. Ça fait partie de notre idée que j'ai, la musique *ich an nunc*, dont je vais te parler après. Tu veux faire des performances qui sont quand même très contextualisées en un lieu. Musique *Ich an Nunch* ça veut dire ici et maintenant, c'est. Donc du coup, l'idée, c'était quand on était dans un hangar. C'est un endroit énorme où les musiciens étaient à trente mètres l'un de l'autre et donc on a dû quand même gérer l'espace, l'espace était une composante fondamentale de l'écriture de la pièce. Et là, on a poussé l'idée du *feedback* à fond. On a fait toutes les possibles boucles, donc boucle, complexité, qui était bouclée sur elle même et après ? En même temps, on était dans des boucles complexes, des choses comme ça. [...]

D'un côté, le rapport entre les musiciens et les instruments, ça change ce qui est en fait Moi, je joue un instrument en même temps que toi. On est à distance, à 100 mètres l'un et l'autre. On commence à imaginer comment on fait. Mon geste a duré un délai qui est répercuté pendant plusieurs secondes, donc c'est quand même ça change la dynamique individuelle et collective.

YB : C'est ça ? Il y a un changement du geste musical avec déjà l'instrument qui vient un peu tout seul qu'il faut calmer. On joué et le fait de jouer par proxi tout le reste de la boucle ?

CeC : Tout à fait, et donc du coup aussi l'espace et la distance, t'engage avec des morphologies sonores différentes, t'as quand même du temps, il faut du temps pour que la chose se propage et les sons se diffusent. Donc il y a quand même des dynamiques différentes. Donc ça, c'était intéressant et c'était évident qu'on ne peut pas faire un travail comme ça sans avoir un rapport continu avec les musiciens. Ce n'était pas quelques jours là, c'était plusieurs semaines ensemble avec les musiciens. On a fait un passage fondamental, à mon avis, c'était que dans *Inside Out*, il y avait une sorte de système centralisé de contrôle des instruments. Et dans *Kore*, il y a un système individuel. Donc chaque musicien a son ordi, son système et ils jouent le système ensemble.

Avec les instruments, c'est en fait chacun avaient ses presets, c'était un développement de pratique musicale. Mais chaque musicien individuel était dans une grande matrice, plus grande, qui liait tout le monde. Donc nous, on avait quand même une console centralisée qui était capable de l'ouvrir. On écoutait les choses, mais la connexion entre l'un et l'autre était dans les mains du musicien. C'est à toi de dire moi je vais ou je veux pas des choses comme ça. Donc il y avait quand même un contrôle indépendant de chaque musicien.

YB : Et du coup ça les contrôles indépendants. Tout ça été écrit ?

CeC : Donc ça c'est justement ça, c'est l'autre côté. L'écriture change énormément. Donc en gros, d'un côté, ces changements sur la pratique musicale individuelle et collective. De l'autre côté, il y a un engagement avec l'espace parce que l'espace détermine beaucoup et donc du coup, c'est évident que ça change la manière d'écrire. La spatialisation et la composition devient un peu intégrée quand tu composes et il faut que tu réfléchisses sur l'espace. Moi, j'appelle contrepoint spatial un contrepoint à l'écriture qui prend en charge la disposition spatiale des musiciens et la diffusion physique, la distance, la résonance, la quantité des sons et tout ça. Donc en gros, comment on fait, au début, c'était des partitions, *Inside Out* a une partition assez standard, avec des notes, des choses, des parties semi improvisées, c'est à dire qu'il y avait des patterns ou des gestes plutôt décrits par des mots comme ça. Et déjà *Kore*, c'est devenu beaucoup plus symbolique, mais pas trop. Des notes qui n'avaient pas de pattern. Ils étaient plutôt des descriptions textuelles et des choses localisées. Et donc, en fait, ce n'était pendant le rapport avec les musiciens qu'on a développé les bons gestes. Donc la partition était un sorte de boîte à remplir avec le travail des musiciens. Donc, il y a quand même un travail formel sur la partition. Mais le geste particulier, c'est un. En fait, ça change même du musicien musicien. C'est dire que la pièce a été jouée par d'autres personnes. Mais on a dû refaire tout, reconstruire, les gestes du musicien, aider parce que ça donne pas la même chose. Donc chacun joue différemment. Et ça, c'était hyper important pour la continuité de la musique *ich an nunc*, en gros, c'est ces pièces. Pour être très jouées, il faut les re-contextualiser. Donc ça, c'est l'intérêt, la chose. Donc tu vois bien que l'espace était évident. [...] Avec cette chose et les vibrations physiques déclenchées sur l'espace de manière générale. C'est pour ça que moi j'ai pense à une écoute un peu, épiphanique c'est à dire il faut que tu sois là et que t'écoutes la vibration physique de la chose. Tu ne peux pas l'enregistrer.

YB : Parce que ces pièces étaient purement acoustiques. Il n'y avait pas de diffusion.

CeC : Il n'y a pas d'enceintes. Toute l'électronique était généré via les instruments augmentés. Il n'y a pas d'enceintes, dans tout le cycle.

YB : Du coup, avec ce système là d'écriture et de geste musicaux, la reproductibilité d'une pièce à l'autre, enfin d'une présentation d'une pièce à l'autre, change énormément.

CeC : En gros, je pense pas que tu peux rejouer la pièce. Il faut réécrire la pièce générale, aurait au moins re-contextualiser la pièce. L'expérience que j'ai vécu, par exemple le cycle a été joué une fois à Montréal par d'autres musiciens. On a passé une dizaine de jours, [...] ces pièces sont très centré sur les personnes qui le font. Et donc on a retravaillé les gestes. Chacun a fait, ses *presets*, Il a appris l'instrument différemment et la pièce si t'écoutes l'enregistrement, sonne vraiment différents de la version qui était jouée en France.

Donc du coup, ça, c'est la deuxième étape. C'était *Kore* qui a passé à l'échelle. On est passé à l'échelle des six musiciens dans un autre espace, disons le hangar. La troisième étape, c'était une étape différente et j'avais besoin de re-focaliser l'écoute, et en fait la fin de *Kore*, les musiciens bougent. Ils commencent à bouger à changer leur Position. Ils vont vers le centre de la scène, à jouer, des petits cailloux et donc la pièce finit avec une sorte de centre acoustique de la pièce de la chose. Et là, ça commence la troisième pièce. Cette pièce qui s'appelle *Dendrum*, arbre en latin. C'était un arbre des percussions. Donc l'idée, c'est qu'elle est au centre de la scène. Il y a une sorte de structure de percussions et c'est fait, pas et faite par des grosses caisses, des timbales, des gong. assemblée dans la forme d'un arbre. Et donc, du coup, si la première pièce était faite par les coalas et la démarche était vraiment scientifique au sens qui était le contrôle actif avec les coalas que l'on n'a pas vraiment utilisé. Mais on a un peu capitalisé, mais on les a pas vraiment utilisés dans la pièce. La deuxième pièce était quand même beaucoup plus poétique et on a laissé tomber les coalas. Là, on a fait tout virtuel avec Max ou mais on a exploré l'idée du *feedback*, l'idée de l'interaction et tout et de l'appropriation de l'instrument de la part du musicien. La troisième pièce était encore plus si tu veux viser à donner des moyens d'expression à aux musiciens physiquement, donc utiliser des pédales de guitare. D'accord, il n'y a pas d'ordinateur sur la troisième pièce, c'est une chaîne d'instruments qui boucle donc connectée, qui utilise, qui est des pédales de guitare.

[...]

Inside out, la notation est assez standard. Donc il y a quand même des choses comme ça. Des patterns notés avec des notes du genre du texte qui aident dans la coordination entre les musiciens. La chose intéressante d'*Inside Out* c'est qu'on a commencé avec l'idée des notations graphiques, des boucles. Donc là, par exemple la marimba vers la plaque tonnerre et le gong, je suis. Et il y a des boucles, c'est déjà ça, mais il y a des boucles, des vraies loopback par exemple. Ça c'est en boucle fermée avec des éléments extérieur. Et ça, c'est juste pour donner une idée aux gens donner un peu de conscience du fait que toi quand tu fais des choses dans ton action et répercutées quelque part ailleurs que ça, ça c'est une boucle fermée. Des *feedbacks* complets. [...] *Kore* avait les musiciens autour du public et tu vois bien que ça commence à être plutôt des symboles. Oui, il y a moins de choses, mais il y a plus de texte. Comment ça commence à être plus, plus décrit. Mais ça, c'était vraiment construit avec les percussions. En fait, on l'a fait ensemble.

YB : Avec les indications, c'est très prompt à l'interprétation non ?

CeC : Le truc, c'est que ce n'est pas aléatoire et que moi j'ai passé des semaines avec eux à détailler les choses pour déterminer ce que ça veut dire. Donc si quelqu'un doit rejouer, il faut que quelqu'un passe l'info ou trouve une manière de le faire. C'est pas ça. Donc ça parle aussi du rôle de compositeur dans la chose. Moi, je me vois pas encore indépendant. Les pièces ne sont pas indépendante de moi. Ça ne suffit pas d'envoyer la partition. Si je ne suis pas là, ça fait, ça fait une autre chose. En fait. Le nécessaire est pas noté si tu veux. Après *Dendrum*, ça c'est l'idée, l'esquisse générale de l'idée. Quel est. Comme ça ? Et ce que je voulais te montrer, c'est comment j'ai la fait. C'était ces deux boucles fermées, cette pièce, donc t'as des bols tibétains avec les

piézo qui va sur une chaîne, de pédales amplifiées et a joué sur le transducteur d'une grosse caisse sur laquelle t'as un deuxième piézo qui va déjà l'oxygène des choses, qui va sur la timbale et. Donc voilà, ça c'est le feedback comme ça. Et là, la partition est notée. As tu encore plus de texte ? Et il y a plutôt des preset des paramètres de pédales. Donc justement de comment tu dois mettre les choses pour faire. Mais voilà, après oui, il y a quelques moments un peu plus annotés effectivement, mais je pense à la position des mains sur les instruments.

YB : Mais du coup, de toute la pièce, il y a une boucle fermée et c'est du jeu de paramètres ?

CeC : Oui, mais physiquement, donc des potards à bouger, à faire des choses comme ça, Et là aussi, c'est beaucoup de travail avec les deux, c'était pour deux musiciens. En fait, le cycle, c'est quatre six, deux un.

Kobi est la dernière pièce. Et donc, justement, ça, c'est. Donc on a créé à Montréal, donc j'ai passé beaucoup de temps là bas. Dernière pièce et encore une autre technologie parce qu'il y a fait. On a utilisé la Kalimba, sur laquelle j'ai mis des capteurs de pression et j'ai fait un patch avec Arduino qui après était envoyé dans mon système physique à Max. Donc il y avait d'abord une technologie qu'on a d'abord le coala ? Après que max, après que les pédales de guitare, après Arduino qui fait des choses comme ça. Mais là, la chose intéressante, c'est qu'il n'y a pas une partition, Il y a juste un *performance script*, donc en gros c'est dit. Comment tu fais la connexion après ? Voilà comment tu connecte les choses et après à ce que tu fais. C'est un script de geste. Oui la notation, ce que tu fais, c'est quoi la technique qui fait donc par minute ? Et j'ai trouvé que c'était la meilleure manière de le lever parce que je ne savais pas quoi dire, comment écrire les choses sauf comme ça. Donc c'était un passage ici au niveau de la notation, C'est intéressant ce cycle parce que ça a changé beaucoup des choses pour moi.

[...]

YB : Ce que je trouve vachement intéressant, c'est le côté où. Tu dis que les pièces peuvent pas vivre sans toi puisque ça c'est un truc que je retrouve pas dans le reste de mes recherches. Où justement, il y a un espace d'indépendance des pièces qui utilisent ce genre de système, mais après peuvent agir sans toi parce que c'est dans la transmission, c'est l'interprète.

CeC : Oui, oui, c'est que tu sais que je suis un peu persuadé que... On s'est habitué à un type de création musicale qui est plutôt abstraite, au sens que tu peux imaginer que tu fais une pièce qui est rejouée indépendamment de qui, indépendamment d'où. Et donc il n'y a pas l'idée de l'Épiphanie, de l'écoute. Ce que je veux dire, c'est que tu peux même aller en ligne si tu penses au fait que je crois que la plupart de notre écoute passe par la chose virtuelle. Donc tu écoutes par YouTube ou je ne sais pas quoi ? Avec les casques, tu n'as pas la source en face de toi. Toi ? T'as juste le signal, t'as pas la présence physique.

YB : Les vibrations physiques ?

CeC : Physiques et donc on est habitué à une sorte de virtualisation de l'écoute et c'est inévitable que ça génère une virtualisation de la manière de parler. Nous, on apprend la musique par écoute, donc on crée la musique. Ça, c'est. Il y a une réflexion qui parle de ce type d'écoute, si tu veux mauvais ou bien virtuel. Et donc on fait une musique qui est abstraite. Donc on peut rejouer n'importe comment. Moi, je suis plutôt intéressé à une idée du type faisons quelque chose qui est à la fois une performance que tu ne peux pas écouter en ligne. Donc en fait, j'ai fait exprès pour rendre impossible en réalité la chose. Typiquement, I am in blood après moi, j'ai l'intérêt de documenter le projet, mais c'est plutôt pour documenter, c'est pas pour la diffusion. Et donc du coup c'est cet esprit. Ça implique deux choses presque principales, c'est que la pièce est créée avec un rapport très serré avec les musiciens qui vont la jouer. Sans ça, c'est pas possible, la notation est vide un peu, Pas pas forcément, mais un peu. Le jeu, c'est que moi encore j'ai pas trouvé une manière de ne pas être partie de la chose. C'est à dire que moi je suis quand même. Hum hum, je dis pas un interprète, mais je dit un véhicule de la transmission de l'idée musicale. L'idée musicale n'est pas complètement définie par la partition. Elle est définie par la partition, l'interaction et la transmission orale de quelqu'un qui était déjà là, quelque chose de ce type. Donc du coup, ça, il y a deux implications sur ça. C'est d'un côté, je suis un peu partie de mon œuvre, donc je fais partie de mon œuvre. De l'autre côté, c'est possible que quand je suis mort, mon œuvre soit morte. Et ça ok, c'est OK. J'ai une manière aussi de penser la chose. C'est un peu comme ça n'est pas forcément pérennisé.

YB : Toujours parce que du coup il y a une espèce. Si je comprends bien, il y a un rapport égal entre la pièce, l'instrumentiste, le compositeur et l'espace dans lequel elle est jouée. Et tout ça est interdépendant ?

CeC : Tout à fait juste, je dirais pas égale mais collaborative au participatif. C'est à dire que sans l'une chose, l'autre ne marche pas quelque chose comme ça. Donc effectivement, l'espace est le moment, le moment où on fait la chose. C'est aussi important, le moment de ma vie, de la vie, des gens qui écoutent et les gens qui jouent. En fait, même le public est impliqué dans cette histoire que la pièce existe pas. S'il n'y a pas quelqu'un qui l'écoute dans l'absolu, tu peux imaginer à l'acte. Alors contextuel. Que t'imagines à en temps réel les sculptures ou la représentation, c'est la sensation de la personne qui regarde. Ce n'est pas un objet, c'est pas la Mona Lisa, c'est pas des fleurs, c'est pas quelque chose, c'est la perspective. Moi, je vois la perspective. La plastique n'existe pas si je ne suis pas là, la voir. Donc en gros, une manière, disons un passage de l'écoute d'une mini domination à l'écoute de la participation. Quelque chose de ce type là, au lieu d'être dominé par l'œuvre Wagner. Tu vas là, Tu n'a même pas le droit d'applaudir tu ? Juste tu vas écouter, subir la chose et la sentir sur toi plutôt qu'est partie de la chose. Et il y a plusieurs personnes que ce n'est pas une idée nouvelle. Je sais pas du tout. Moi même. John cage qui fait 4 33, c'est l'idée d'intégrer les contextes au maximum. Mais ici, c'est si dans Cage, c'est peut être plutôt au niveau de la provocation ou au niveau de la extrêmes. Ici, c'est vraiment fondamental dans l'écriture. Donc la partition prend en compte le fait qu'il y a un lieu spécifique, un temps spécifique, des choses. Mais j'ai pas toujours de la musique. Tapani Ollivro, compositrice brésilienne qui a vécu avec la bière pendant des années et fait des musiques pour citernes d'eau, de château, d'eau. En fait en

faire qui était il y avait une réservation de quarante secondes, donc tu fais comme ça 40 secondes après, tu fais donc un fait. Quand tu écris la pièce, tu dois absolument prendre en compte le fait que ce qui est à écrit 20 secondes il y a 20 secondes, il est encore là. Donc c'est une sorte de polyphonie de l'espace, une sorte de polyphonie générée par l'espace. Et il y a les deux implications. C'est que d'un côté, écrire ça dans la partition, donc la partition écrit l'espace. De l'autre côté, tu ne peux pas jouer cette pièce n'importe où parce que l'espace ne correspond pas.

YB : Au final, tu donnes à écouter l'espace qui vit, qui vient, que le public vient investir ?

CeC : Si tu veux mettre toutes les composantes dans les publics et les moins impliqués au sens qui est, il n'est pas parti actif de la performance. Mais c'est aussi vrai qu'il est au milieu de la chose. C'est à dire que j'ai fait exprès pour faire un dispositif où tu te questionnes, où c'est comme si t'es dans l'instrument en fait, qui est joué de manière collective par l'espace et les musiciens quand même, dedans comme dedans. Voilà, ça, c'était effectivement possible avec le cycle, *l'Espace physique*, parce qu'il y avait les quatre coins, les six aux coins et sur les bords, les deux au milieu. Et après le solo, en fait, Justement, je t'ai pas parlé de la même pièce. *Kobi* était aussi au centre de la scène solo, mais il y a les plaques tonnerre autour du public.

Oui, dans *Kobi*. Du coup, il y a la grosse caisse, le bas et des plaques autour.

En fait, chaque lame est mappée sur une plaque, donc en fait toujours. La voilà donc comme dabs inside out, cette idée un peu à l'origine du projet. Oui.

YB : Mais du coup, il y a vraiment cette idée, comme tu dis, de les mettre à l'intérieur d'un instrument.

CeC : Et c'est ça la participation. En fait, ce moment, difficile de l'écouter en ligne.

[...]

YB : J'imagine qu'il y a aussi il y a du jeu de délai pour pouvoir passer par un temps, et cetera Et du coup comment ? Comment vous avez utilisé ça pour atteindre du coup les éléments de sound design qui étaient recherchés ? Est ce que c'était empirique ? Est ce qu'il y avait ? Est ce que c'est du coup du modèle physique mathématique qui a été mis en place ?

CeC : C'est juste des filtres mais des filtres qui sont censés contrôler la quantité d'énergie et les modes d'énergie qui passent. Des choses comme ça, c'est banal, mais ça, ça, ça fait un peu ça. Après, tu rajoutes des choses qui sont typiquement musicales, c'est à dire même si c'est un système déjà un feedback qui fait qu'il n'y a pas besoin d'être aidé par des choses digitales. Tu peux rajouter un feedback digital. Donc on joue sur ça sur la partition. Donc tu as un moment où là l'effet. Typiquement, on a un paramètre s'appelle dry / wet. Ça veut pas dire que c'est pas comme la reverb justement que le signal passe tel quel au passe filtrée par les systèmes et tu as quand

même un mélange des deux. Donc quand on est tout à White, on dit les écouter piquer et plus dominante.

Donc tu veux dire, ça veut dire que on peut décider des accords et chaque corps sonore, chacun soit en physique, génère cette fréquence de résonance qui est plutôt cette note. Donc nous, on peut échanger des accords. On peut faire des harmonies avec ça du moment. Puis tu passes vers le dry, la chose devient plus bruité et au final, c'est un vrai *feedback*. Avec des Larsen aussi qui les ont jouent avec la modulation. Être. Par exemple, il y a des feedback, des loop digitaux. Je parle d'un système qui en exploite un fait on change la longueur de la delay line, on le change aussi la feedback de la delay line pour après arriver à un état de résonance violente et absolument physique. Qui C'est un cri dans *Kore*. Je peux te jouer la vidéo. Il y a un moment où les six grosses caisses sont accordées sur la même résonance et on ouvre tout. Et ça fait un cri qui fait ça. La musique qui pousse la peau des gens. Et si tu changes la tension de la peau, ça change le pitch des paramètres du timbre. Donc ça, c'est une manière de dire ça. Donc on a le contrôle de la quantité, de l'effet et des paramètres, des effets pour décider des choses. Mais c'est toujours. La question est toujours en question. Musicale, la démarche scientifique. Moi, je crois. Moi, je crois que sans ma recherche scientifique, je ne serais pas possible pour moi de développer des instruments comme ça. Mais tu ne vois pas forcément la notion lui même. C'est quelque chose qui est plutôt simplifié et qui a une dimension.

[...]

8 - Résultats du retour d'expérience

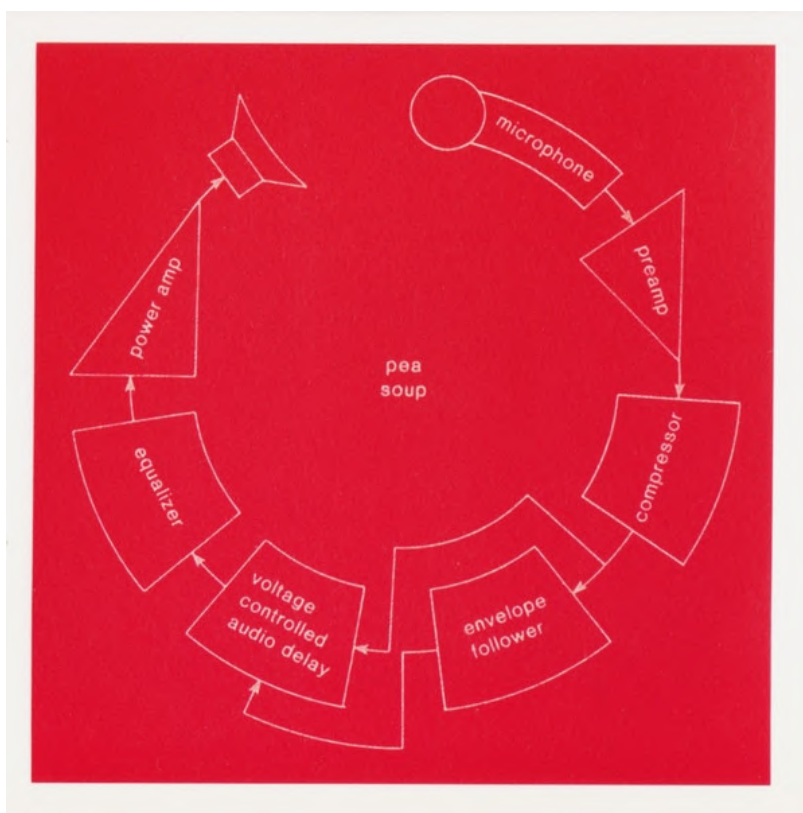
Tous les résultats et commentaires récupérés au cours de la présentation de l'installation *Métalloïdes* sont disponibles au téléchargement à cette adresse :

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1BuWYGBzepGn7mkjEde7F3sXoPVTtqcEy/edit?usp=sharing&ouid=111523896030546685021&rtpof=true&sd=true>

<https://shorturl.at/fgGU8>

9 - Références artistiques

Dans cette annexe vous trouverez des reproductions d'œuvres évoquées au cours de ce mémoire, sur lesquelles nous ne nous sommes pas arrêté, mais qui ont inspiré la réflexion globale et la conception de *Métalloïdes*. Des liens sont mis à disposition vers le travail des artistes ou vers des informations supplémentaires si possible.



Pea Soup (1974-76) Nicolas Collins

Recorded live at "Festival Limbo 2,"
Plasy Monastery, Czech Republic, June, 1999

In "Pea Soup," circuitry nudges the pitch of audio feedback to a different resonant frequency of the performance space every time the feedback starts to build. The familiar shriek is replaced with unstable patterns of hollow tones, a site-specific raga reflecting the acoustical personality of the room. These architectural melodies are influenced by moving in the room, by making other sounds, or even by letting in a draft of cold air.

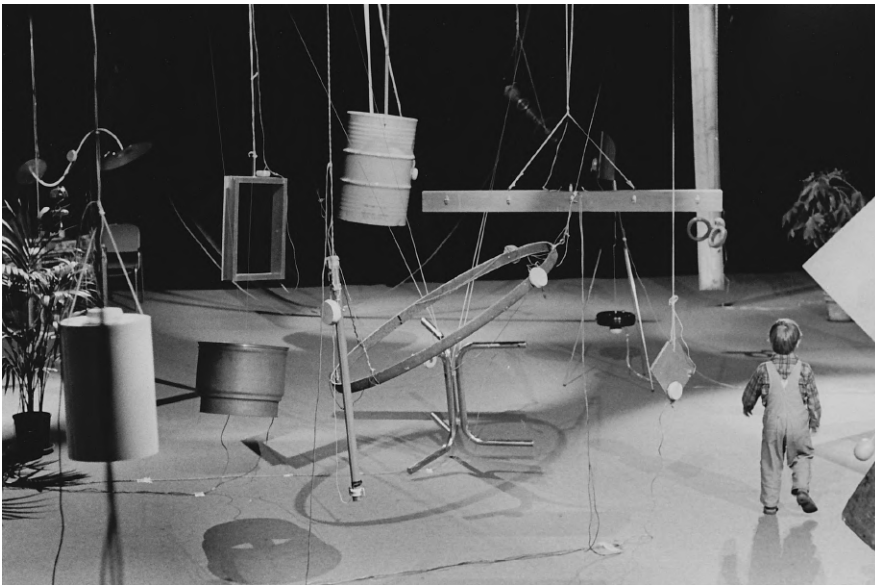
Nicolas Collins, electronics Recording: Nicolas Collins
George Cremaschi, double bass Mastering: Robert Poss

cover: Nicolas Collins
design: col_r
contact: koen@staartje.com
www.staartje.com

listen.
© + p apestaaertje 2004



Pea Soup (1974) Nicolas Collins © Nicolas Collins
<http://www.nicolascollins.com/aboutpeasoup.htm>



Rainforest IV (1973) David Tudor
<https://www.moma.org/magazine/articles/166>

Espace Pierre Cardin, Paris, France, 1976
© Ralph Jones



Akademie der Künste, Berlin, 1980
© Phil Edelstein



Institute of Contemporary Art, Philadelphia, 1979
© Kira Perov



Small Movements (2016) Adam Basanta © Marco Giugliarelli
<https://adambasanta.com/smallmovements>

Adam Basanta
<http://adambasanta.com>



*A Large Inscription, A Great Noise (2019) ; A Room Listening to Itself (2015) ; Pirouette (2015)
Closer then farther away (2015) ; The loudest sound in the room experienced very quietly (2015) ; Vessel (2015)*

© Paul Litherand ; Angie Rizzo ; Emily Gan ; Herta Kiiski



100 Cymbals (2019) Ryoji Ikeda © Henri Vogt
<https://www.ryojikedak.com/archive/acoustic/>





Tuba Architecture (1999) Bernhard Leitner
© Atelier Leitner. Kohlweiß

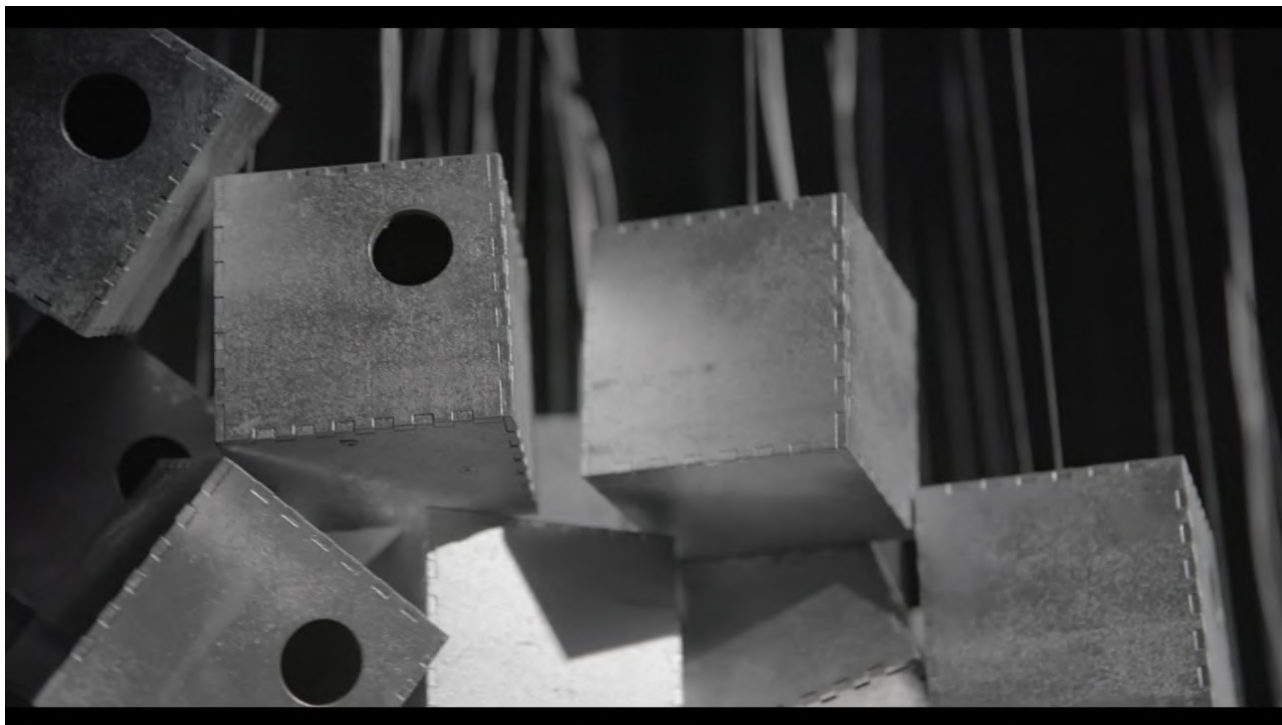
<https://www.bernhardleitner.at/works>



PHONURGIA METALLIS (2009)
Jacob Kirkegaard © 2009
<https://fonik.dk/works/phonurgia.html>



10 - Captations de *Essaim* (2022) & *Métalloïdes* (2023)



Captation vidéo de *Essaim* (2022) : <https://vimeo.com/841132332>



Captation vidéo de *Métalloïdes* (2023) : <https://vimeo.com/845132371>

Yann Brecy - Mémoire de fin d'études
Master Son 2023

