

Université de Montréal

L'œuvre *Capter les fréquences optiques* : une performance sonore ancrée dans la matérialité par  
le détournement de circuits électroniques

*Par*

Stephanie Castonguay

Faculté de musique

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade d'une Maîtrise  
en Composition et création sonore

Août 2023

© Stephanie Castonguay, 2023

Université de Montréal

Faculté de musique

---

*Ce mémoire intitulé*

**L'œuvre *Capter les fréquences optiques* : une performance sonore ancrée dans la matérialité  
par le détournement de circuits électroniques**

*Présenté par*

**Stephanie Castonguay**

*A été évalué par un jury composé des personnes suivantes*

**Nicolas Bernier**

Directeur de recherche

**Myriam Boucher**

Présidente du jury

**Dominic Thibault**

Membre du jury

# I. Résumé

Ce mémoire de recherche-crédation explore le processus de conception et de production menant à la performance audiovisuelle *Capter les fréquences optiques*. Ce processus repose sur la rétro-ingénierie de dispositifs optiques, tels que des têtes de numériseurs, afin de générer des sons et des images à partir d'objets en proximité des senseurs. Des panneaux solaires sont également détournés de leur fonction habituelle afin de rendre audibles diverses sources lumineuses. Les stratégies d'élaboration dans la création de ces dispositifs de lutherie expérimentale entre en résonances avec la culture du *do-it-yourself* (le faire par soi-même), caractérisée en partie par le recyclage, l'intégration des résidus et le détournement. Passant par la notion de nostalgie technologique vers la matérialité du bruit et de l'approche critique dans le *glitch art*, ce texte examine comment la matérialité infuse le processus à travers la réappropriation d'objets électroniques. Par conséquent, l'œuvre met en évidence la façon dont la matérialité des circuits électroniques sert de vecteur d'agentivité, jouant un rôle esthétique et conceptuel crucial tout au long du processus de création, et ce, jusqu'au contexte de la performance.

**Mots-clés :** art sonore, matérialité, bruit, lutherie électronique, faire par soi-même, rétro-ingénierie, performance, art du *glitch*, piratage matériel

## II. Abstract

This research-creation memoir explores the design and production process leading to the audiovisual performance *Capturing Light Frequencies*. This process relies on the reverse engineering of optical devices, such as scanner heads, to generate sounds and images from objects in proximity to their sensors. Solar panels are also redirected from their usual function to generate sound from various light sources. The strategies employed in these experimental instruments resonate with the do-it-yourself culture, characterized in part by recycling, the integration of residuals and hardware hacking. Examining the notion of technological nostalgia towards the materiality of noise and the critical approach in glitch art, this text examines how materiality infuses the process through the appropriation of electronic circuitry. Consequently, the work highlights how the materiality of electronic circuits serves as a vector of agentivity, playing a crucial aesthetic and conceptual role throughout the creative process, right up to the context of performance.

**Keywords:** sound art, materiality, noise, electronic instrument-making, do-it-yourself, circuit bending, performance, glitch art, hardware hacking



### III. Table des matières

I.	Résumé.....	5
II.	Abstract .....	7
III.	Table des matières .....	9
IV.	Œuvres présentées.....	11
V.	Liste des sigles et abréviations .....	12
VI.	Liste des figures .....	13
VII.	Remerciements .....	17
	Introduction .....	19
	Chapitre 1 – Cadre théorique : la matérialité du numérique.....	23
1.1	Phénoménologie analogique et numérique .....	24
1.2	Nostalgie technologique .....	27
1.3	Bruit : entre matérialité et vulnérabilité.....	30
1.4	Immatériel : mythe numérique (dé)voilé.....	34
1.5	Le <i>glitch</i> est le message.....	39
	Chapitre 2 – <i>Capter les fréquences optiques</i> : dispositifs pour détourner la lumière.....	44
2.1	Description du projet : des dispositifs à la performance .....	45
2.1.1	Les dispositifs optiques : numériseurs modifiés et panneaux solaires .....	45
2.1.2	Système de diffusion sonore.....	48
2.1.3	La scénographie : plateaux rotatifs, modes de jeu et artéfacts .....	50
2.1.4	La projection visuelle .....	53
2.2	Numériseurs modifiés : réflexion, analyse et interprétation .....	55
2.2.1	Réflexion des ondes lumineuses : détournement de têtes de numériseurs.....	56
2.2.2	Sensibilité des senseurs .....	57

2.2.3	Interpréter les données .....	58
2.2.4	Les modes sonores.....	59
2.2.5	Le mode visuel .....	64
2.3	Panneaux solaires : transduction .....	67
2.3.1	Récepteurs, longueur d'onde et transducteurs .....	67
2.3.2	Faire voyager le son par la lumière .....	69
Chapitre 3 – Analyse : une performance ancrée dans la matérialité des circuits.....		72
3.1	Le prototypage comme langage esthétique : un écho à la curiosité amateurisme .....	72
3.2	La dégradation et l'archive éphémère .....	76
3.2.1	Lumière, vibration et artéfact sonore .....	76
3.2.2	Visualisation et scénographie .....	78
3.2.3	Improviser l'artéfact.....	80
3.3	Autres explorations: bande sonore et contrôle de voltage .....	83
3.3.1	Composition pour support fixe .....	83
3.3.2	Sorties de voltage et synthétiseurs modulaires .....	84
3.4	L'image-matière en mouvement.....	85
3.5	Les matières résiduelles en (dé)composition.....	86
3.6	Performer la matérialité des circuits.....	90
Conclusion : vers une esthétique de durabilité .....		94
VIII.	Références bibliographiques .....	97
IX.	Annexe 1 : diffusion de la recherche .....	103

## IV. Œuvres présentées

*Capter les fréquences optiques.* (2021). Performance, variable de 20 à 25 minutes devant public.

1. Vidéo de documentation (extrait long), 10 minutes 25 secondes. (.mov)
2. Vidéo de documentation (extrait court), 2 minutes 30 secondes. (.mov)

(Ces vidéos constituent des extraits de l'œuvre et présentent une version réduite de ce qui est présenté dans le contexte d'une représentation devant public)

3. Vidéo de documentation (complet), 26 minutes 27 secondes. (.mov)

(La documentation complète, filmée le 29 octobre 2021 par Georg Sturm au festival LAB30 à Augsburg en Bavière-Allemagne, est présentée dans le cadre du dépôt initial pour le visionnement du jury uniquement)

*Elles s'élèvent, ces forteresses éponges.* (2022). Guillaume Vallée (réalisateur), 35 mm, 7 minutes 12 secondes.

4. Vidéo (originale), 7 minutes 12 secondes. (.mov)

(Reproduite avec la permission du réalisateur Guillaume Vallée et présentée dans le cadre du dépôt initial pour le visionnement du jury uniquement)

## V. Liste des sigles et abréviations

BBC: British Broadcasting Corporation

CCD: Charged-Coupled Device

CD: Compact Disk

CIS: Contact Image Sensor

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

CV: Control Voltage

DEL: Diode électroluminescente

DIY: do-it-yourself

DSP: Digital signal processor

GNO: La Galerie du Nouvel-Ontario

IDE: Integrated Development Environment

LCD: Liquid-crystal display

MIDI: Musical Instrument Digital Interface

NAISA: New Adventures in Sound Art

NDI: Network Device Interface

OBS : Open Broadcaster Software

PEC.: Pavillon d'éducation communautaire

RGB: Red Green Blue

SD: Secure Digital

## VI. Liste des figures

Figure 1. –	Dispositif optique : tête de numériseur modifiée. ....	47
Figure 2. –	Dispositif optique : panneau solaire amplifié. ....	47
Figure 3. –	Console multi-sorties audio. ....	49
Figure 4. –	Interface de contrôle connectée au Bela. ....	49
Figure 5. –	Plateau rotatif (vue au-dessus). ....	51
Figure 6. –	Plateau rotatif (vue du dessous). ....	51
Figure 7. –	Artéfacts sur table lumineuse et dispositif de tête de numériseur modifiée. ....	52
Figure 8. –	Scénographie, festival LAB30 (Augsbourg, Allemagne).....	54
Figure 9. –	Capture d'écran du logiciel MadMapper. ....	54
Figure 10. –	Réflexion de lumière sur les senseurs d'une tête de numériseur. ....	55
Figure 11. –	Graphique de la visualisation en mouvement. ....	58
Figure 12. –	Circuits des dispositifs de numériseurs modifiés. ....	59
Figure 13. –	Capture d'écran de l'IDE pour la programmation sonore Teensy.....	60
Figure 14. –	Lecteur CD piraté. ....	62
Figure 15. –	Capture d'écran de l'image en mouvement.....	65
Figure 16. –	Spectre des fréquences.....	68
Figure 17. –	Écran démonté, bande DEL avec contrôleur et panneau solaire amplifié. ....	70
Figure 18. –	Scénographie, Forum Avantage Numérique. ....	80
Figure 19. –	Processus de gravure de circuits maison. ....	88
Figure 20. –	Partition de bioplastique (détail). ....	89

*À Élijade.*

## VII. Remerciements

Je tiens à remercier mon directeur de recherche, Nicolas Bernier, pour ses conseils et son soutien assidu dans des périodes plus difficiles de mon parcours en création. Un grand merci à Madi Piller, directrice et fondatrice de PIXFILM, dont le programme de résidence soutenue par la Petman Foundation a permis le développement des dispositifs électroniques et à Raphaël Demers pour son précieux soutien technique. Merci également à Caroline Blais, Rémi Girard, Sonya Stefan, Camille Montuelle, Maxime Corbeil-Perron et Guillaume Vallée pour l'inspiration et leurs encouragements.

La captation professionnelle de l'œuvre *Capter les fréquences optiques*, réalisée par Florence-Delphine Roux, a été rendue possible grâce à la Galerie du Nouvel-Ontario et Perte de signal. Je remercie Erin Gee pour son magnifique texte d'accompagnement pour la GNO, ainsi que Nina Colosi, directrice artistique et co-fondatrice du Streaming Museum, pour avoir présenté ma recherche dans le cadre d'une exposition virtuelle. Je reconnais à quel point mon travail a bénéficié d'une diffusion importante, et ce, malgré le contexte particulier d'une pandémie mondiale durant cette période. En ce sens, je tiens aussi à souligner le support de Forum Avantage Numérique, du festival LAB30 et The Music Gallery, sans qui cette œuvre aurait tombée dans l'oubli.

Ce processus de recherche-crédation a bénéficié du soutien des Fonds de Recherche du Québec Société et Culture.

# Introduction

Dans son analyse de la phénoménologie de la perception en lien avec la conscience, le philosophe français Merleau-Ponty résume l'essence de notre écart perceptuel avec la physicalité de notre monde lorsqu'il écrit que nous sommes, en quelque sorte, condamnés par nos sens<sup>1</sup>. Cet écart est le moteur de ma recherche et prend forme, par exemple, dans la création de dispositifs permettant de transduire et d'amplifier ce qui est du domaine imperceptible. Ces dispositifs permettent de laisser une trace suffisamment perceptible dans sa durée pour dévoiler une dimension inaccessible par nos sens, tout en demeurant éphémère par la dissipation des éléments matérialisés.

L'objectif de ce projet de mémoire est d'exposer le processus de fabrication de dispositifs de lutherie électroniques jusqu'à la conceptualisation de la performance *Capter les fréquences optiques*. Ces instruments consistent en des dispositifs optiques permettant de traduire les ondes lumineuses en sons et en images. Les senseurs provenant de têtes de numériseurs obsolètes sont détournés par rétro-ingénierie, ce qui permet de générer en temps réel sonorités et images en mouvement. En modifiant le protocole de lecture informatique et les circuits *hardware*, tous les matériaux physiques exposés aux senseurs sont lus et traduits par l'intermédiaire d'un microcontrôleur. Au cours de la performance, des éléments mécaniques, lumineux et sonores sont mis en scène, ainsi que des artéfacts créés à partir de matériaux résiduels et de bioplastiques utilisés comme partitions graphiques.

Influencée par la culture DIY (le « faire soi-même »), qui met l'accent sur la non-expertise, la créativité et l'expérimentation, la création d'objets hybrides par l'assemblage et l'utilisation de

---

<sup>1</sup> Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la Perception*. Gallimard, p. 26.



technologies obsolètes oriente mon travail vers une perspective critique à travers le détournement et la réappropriation de circuits électroniques. De mon point de vue, ce processus façonne profondément l'essence de la performance, laissant la place à la matérialité des circuits électroniques pour imprégner le contexte de la performance par son agentivité même. Dans l'histoire de l'art, le rôle des matériaux a évolué, passant de la représentation symbolique des objets à leur redéfinition, en particulier dans des mouvements tels que l'*Arte Povera* dans les années 1960-1970<sup>2</sup>. S'inspirant d'une approche matérialiste, le chercheur et théoricien Parikka souligne comment cette perspective de la matérialité dans les médias considère la technologie comme un agent actif<sup>3</sup>. En ce sens, la matière possède sa propre agence, son dynamisme et son expressivité, que ce soit dans le domaine du visible ou de l'imperceptible<sup>4</sup>.

En conséquence, mon travail cherche à éclairer comment la matérialité des circuits électroniques est porteur d'agentivité et joue un rôle esthétique et conceptuel primordial tout au long du processus de création tout comme dans le contexte de diffusion. Par exemple, à travers l'exploration du médium sonore par l'amplification d'ondes inaudibles, la production d'erreurs incontrôlables donne la priorité au bruit et *glitch*, où ce qui est souvent considéré indésirable devient matière première sur le plan sonore. Passant notamment par les ondes de la lumière pour mieux définir la matérialité en numérique, je cherche à tracer comment ce désir de saisir la matière fait écho à une nostalgie technologique, se révélant par le bruit et le *glitch*. Cela m'amène à examiner la manière dont la matérialité infuse le processus de mon travail, plus spécifiquement, à travers la réappropriation d'objets électroniques. Mais encore, la lumière occupe une position omniprésente dans ma recherche. Elle est exploitée comme un médium qui a autant d'importance que les circuits, les sons qui en résultent et les composants audiovisuels. La particularité de son rôle dans mon processus créatif réside dans sa fonction de source primaire se déployant à travers divers autres médiums, façonnant ainsi les dimensions auditives et visuelles de l'œuvre. Ce positionnement de la lumière n'est pas relégué à un rôle complémentaire

---

<sup>2</sup> Aloj, G. (Hiver 2021). L'éthique de la visibilité des matériaux. *Esse arts + opinions*, Numéro 101, p. 8.

<sup>3</sup> Parikka, J. (2015). *A Geology of Media*. University of Minnesota, p. 1.

<sup>4</sup> Babin, S. (Hiver 2021). Conversation avec la matière. *Esse arts + opinions*, Numéro 101, p. 6.

destiné à ponctuer les occurrences sonores ; au contraire, la lumière constitue une essence intrinsèque des événements sonores et visuels. Par conséquent, ce mémoire se penche sur l'exploration de la matérialité à travers de multiples strates, englobant le son, les éléments visuels, la lumière, les interfaces numériques et les systèmes électroniques.

Ce mémoire se déroule en trois parties. Le Chapitre 1 est consacré au cadre théorique et touche à la phénoménologie des électrons afin d'aborder la question de l'éphémère à travers nos technologies numériques. Ainsi, j'aborde comment cette esthétique de la défaillance, de la matérialité sonore du bruit (Thompson), passant par le *glitch* (Menkman), jusqu'au détournement de circuits électroniques, est révélatrice d'une fausse promesse d'immortalité (Marks).

Au Chapitre 2, j'expose le processus de recherche-crédation derrière la performance *Capter les fréquences optiques*. En résumant d'abord l'ensemble des éléments de l'œuvre, je résume les différentes composantes dans ma recherche pratique, tels les dispositifs optiques issus de la modification de numériseurs modifiés et du détournement de panneaux solaire, le résultat visuel, la composition sonore et la scénographie de la performance finale.

Le Chapitre 3 est une analyse à partir de ces différents éléments constituant l'œuvre. J'exposerai l'œuvre, accompagnée d'exemples, permettant de démontrer comment l'agentivité de la matière se manifeste sur le plan esthétique et conceptuel de mes créations, et comment, en sondant les circuits électroniques dans une approche de détournement et de piratage, cela introduit des limites matérielles se déclinant dans les modes de jeux, la composition et la scénographie. Plus encore, nous allons voir ci-dessous comment cette notion de la matérialité se décline même dans sa dimension esthétique des dispositifs. Également, j'exposerai comment ces instruments détournés m'ont permis de contribuer à titre de compositrice sur d'autres projets créatifs, comme la vidéo expérimentale *Elles s'élèvent, ces forteresses éponges* du vidéaste Guillaume Vallée.

Finalement, je présente ma recherche actuelle avec le projet collectif *Qualia*. Développé dans le cadre d'une résidence de recherche-crédation à la Biosphère de Montréal, ce projet interroge la matérialité à travers les matières organiques comme médium de création, tel le bioplastique, le mycélium, les bactéries et le lichen.

## Chapitre 1 – Cadre théorique : la matérialité du numérique

Dans ce chapitre, je synthétise les observations la philosophe et spécialiste des nouveaux médias et du cinéma Laura U. Marks concernant la phénoménologie analogique et numérique, mettant en lumière la remise en question de l'immatérialité supposée du numérique. Cela me permet ensuite d'analyser comment cette perspective révèle la fragilité inhérente à nos technologies, malgré leur promesse de transparence et de perfection<sup>5</sup>.

Les écrits de Marks ont exercé une influence considérable sur ma pratique artistique, façonnant de manière significative mon approche de la technologie et de la programmation informatique. Dans son ouvrage *Touch : Sensuous Theory and Multisensory Media*, elle présente une exploration convaincante et critique qui nous ramène à la physicalité et au corps, tout en remettant en question notre engagement vis-à-vis des interfaces, de la sphère numérique et de son immatérialité illusoire. Bien que de nombreux exemples sont tirés du domaine de l'art vidéo, je trouve que ses thèmes résonnent profondément avec ma propre pratique artistique, en particulier dans le contexte de ce projet de recherche, où j'approfondis le concept de toucher à travers la manipulation d'objets et la présence des mains, ainsi que le continuum incarnation-désincarnation dans l'imagerie numérique et l'utilisation de la lumière. Les réflexions perspicaces de Marks ont enrichi mon travail créatif et favorisé une compréhension plus profonde de ces aspects essentiels de mon discours artistique. Dans mon œuvre artistique, la question de la fragilité technologique s'exprime à travers sa trace, prenant vie par le biais du bruit, du *glitch* et de la défaillance.

---

<sup>5</sup> Par exemple, la technologie des CD est commercialisée dans les années 1980 par les corporations Philips et Sony sous le slogan « *perfect sound forever* ».

Par la suite, nous examinerons comment cette esthétique de l'erreur se matérialise au travers de diverses stratégies, telles que la récupération d'objets électroniques obsolètes ou l'intégration du glitch et du bruit comme matière sonore. Cette approche critique nous permet d'aborder les enjeux sociopolitiques liés à la surconsommation et à l'obsolescence programmée. Enfin, je présente comment la matérialité des circuits électroniques induit une perspective de l'éphémère, où la composition sonore et la performance découlent directement des résultats obtenus par le détournement des circuits.

## 1.1 Phénoménologie analogique et numérique

Concrètement, dans mon travail *Capter les fréquences optiques*, l'aspect visuel est le produit d'une accentuation délibérée de la distance entre les objets physiques balayés devant les dispositifs de numériseurs modifiés et l'image en mouvement qui en résulte. Lorsque les objets physiques s'approchent du dispositif, l'image en mouvement se construit par accumulation temporelle. Ce processus, rappelant la technique du *slit-scan*, que j'explique plus en détail dans la section 2.2.5, introduit une déconnexion prononcée. Les réflexions des faisceaux lumineux sur les objets sont analysées et traduites sous forme de pixels, tout en créant une représentation visuelle qui semble se détacher de la réalité physique des objets numérisés. L'apparition de l'image en glissement continue représentent une interaction fascinante entre le monde tangible et sa réinterprétation pixellisée, soulignant l'espace intrigant qui émerge entre les domaines physique et numérique.

Dans *Touch: Sensuous Theory and Multisensory Media*, Marks expose le parcours physique de la lumière pour examiner la spécificité phénoménologique entre l'image analogique et numérique. À des fins de précision, il est important de comprendre la différence entre un signal analogique et numérique. Un signal analogique est une représentation électrique continue et variable d'une source d'information. Dans le contexte de la vidéo ou de l'audio, le signal

analogique transporte la forme d'onde originale, dont l'amplitude et la fréquence varient de manière fluide au fil du temps. En revanche, un signal numérique est une représentation discontinue de l'information basée sur un code binaire (0 et 1). Un signal numérique échantillonne la forme d'onde analogique à des intervalles spécifiques, convertissant les données analogiques continues en une série de valeurs numériques. Ces valeurs peuvent ensuite être traitées, transmises et reproduites avec une plus grande précision. Dans son ouvrage, Marks se penche sur ce changement de paradigme entre ces deux univers, analogique et numérique, par une remise en question de la rhétorique voulant qu'une image numérique perde son lien indiciel avec l'objet représenté et par conséquent sa matérialité, à travers les deux processus menant à la représentation. Dans les prochaines lignes, je résumerai les propos de Marks afin d'amener comment une représentation numérique porte, à sa façon, sa propre matérialité.

Sur un plan analogique, couleurs et ondes sonores constituent la matérialité brute de la vidéo. À cet effet, Marks explique comment le parcours des ondes de lumière reflétées sur un objet est traçable : de la lentille d'une caméra, passant par une couche photoconductrice, et ce, jusqu'à la cathode qui reproduit l'image sur un écran de téléviseur. Dans ce procédé, elle explique, les particules de lumière excitent les électrons dans un photoconducteur et délogent ceux qui correspondent à la longueur d'onde de la couleur de l'objet capté. Ainsi, le courant des électrons, dans leur retransmission vers la cathode, fait le pont avec le monde physique. Marks rappelle comment les médias analogiques dépendent d'un support matériel physique, ce qui implique un corps tangible. En revanche, elle rappelle comment la perspective numérique semble dénuée de matérialité, créant une illusion d'ubiquité. Toutefois, l'auteur soutient que cela ne le rend pas le numérique immatériel ; au contraire, il possède sa propre matérialité en dépit de sa nature intangible.

En second lieu, relatant le parcours de l'électron dans ses chemins numériques, Marks établit comment la matérialité numérique entre en résonance avec celle de l'analogique. Elle illustre comment cela fait supposer d'une immatérialité du numérique. Pour ce faire, elle

synthétise comment l'image est numérisée puis divisée en pixels. Les valeurs de chaque pixel correspondent à l'intensité et sont catégorisées par couleur (rouge, vert et Bleu), traduites en séries de 0 et de 1. De ce fait, Marks dénote deux différences dans le cas de l'image numérique : le nombre de pixels assigné à l'image et la quantité de mémoire nécessaire au calcul de l'intensité par pixel. Cherchant à déterminer comment les électrons portent une mémoire, définie non pas en fonction d'une conscience de soi, mais en tant que principe d'auto-organisation, elle se rapporte à la notion de *Synechisme* par Charles Sanders Peirce. Selon ce principe sémiologique, la réalité est interconnectée dans un processus entre le Quasi-énonciateur et le Quasi-interprète (le signifiant et signifié), formant deux Quasi-esprits distincts à la fois soudés en « un », qu'elle résume ainsi : « [...] there is no distinction between matter and thought »<sup>6</sup>. Ainsi, cette perspective permet à Marks de réinterpréter les électrons d'un écran cathodique comme ayant le rôle de Quasi-énonciateur et l'écran, celui du Quasi-interprète, sous forme de photons. Dans cette perspective, elle explique comment ce processus numérique vient rompre en partie ce lien indicial entre l'image et la représentation de l'objet, puisque le parcours de l'électron implique une étape supplémentaire de conversion des données. Cette rupture, pour Marks, occasionne un écart dans lequel elle identifie deux étapes expliquant la rupture de ce lien : la première dans la traduction en symbole, comme vu plus haut, et la seconde dans l'annulation de la relation onde-particule. Partant du *Synechisme* de Peirce, Marks tisse un lien avec la physique quantique, plus précisément l'argumentaire de Bohm identifiant l'électron comme membre d'un tout (paquet d'ondes). Elle résume ainsi : « [...] a single electron is a member of a whole of many electrons, joined in a common wave »<sup>7</sup> et elle précise comment Bohm soutient la notion de *non-localité* et celle d'interconnexion :

Bohm held that each electron in a given wavelength has the wave function encoded into it. It « remembers » where it came from, and thus, remains linked to other electrons sharing the wave even when they are physically far distant. This means that the photons of sunlight that warm our faces are physically connected to the star that emitted them, arriving on a common wave ». (Marks, 2002, p.167).

---

<sup>6</sup> Marks, L. U. (2002). *Touch: Sensuous Theory and Multisensory Media*. University of Minnesota Press, p. 162.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 167.

Parce que la longueur d'onde lumineuse est traduite en symboles, il est donc entendu que l'image perd sa connexion au référent, à travers ce processus de restitution sous forme d'information. En ce sens, je considère que mon approche dans la création visuelle de ma performance fait écho au processus de restitution d'information souligné par Marks, à travers lequel l'image s'éloigne de sa relation à l'objet physique, expliquant pourquoi l'on présume à une perte de la matérialité de l'image. Marks explique comment l'image numérique est implicitement considérée comme étant fondamentalement immatérielle et revisite cette notion d'immatérialité numérique au niveau des électrons en analysant leur parcours. Cela lui permet d'illustrer comment une puce de silicium continue d'indexer leur onde associée à l'objet de référence et comment leur déplacement, dans le semi-conducteur, permet d'opérer des séries de portes logiques en programmation. Par conséquent, elle remarque comment cette perte indicelle s'opère dans le caractère de précision de l'ordinateur, incapable de lire les états intermédiaires entre les 1 et les 0 en ignorant les faibles signaux. Finalement, Marks conclut que cette caractéristique annule la relation onde-particule de l'équation. De son point de vue, cela explique comment l'image numérique est repliée sur elle-même : en analogique celle-ci est repliée dans l'onde qui la porte, tandis qu'en numérique, elle est repliée dans l'information.

## **1.2 Nostalgie technologique**

Appuyée par cette approche théorique, Marks expose la manifestation d'une matérialité numérique en résonance avec celle de l'univers analogique. Cela l'amène à considérer le concept de nostalgie analogique. L'auteure retrace deux courants artistiques du numérique influencés par cette notion : le premier, se dévoile par une tentative de retrouver le corps analogique perdu et le second, est une exploration structurelle de son incarnation matérielle.



Ce premier courant correspond à ce que la théoricienne Marie Thompson désigne *technostalgie*. Ce terme, aussi utilisé par la théoricienne Marie Thompson, désigne une réminiscence esthétique prenant forme, par exemple, dans l'émulation du caractère rétro de technologies obsolètes, tel que les craquements du vinyle ou encore la matérialité de la texture sonore des lecteurs de bandes magnétiques. L'archéologie des médias, en tant que domaine de recherche et de création, englobe tout autant les pratiques d'archivage numérique visant à déterrer la temporalité du passé. Ce domaine d'exploration s'aligne étroitement sur l'éthique de la culture DIY et du *circuit bending* (abordé plus bas à la section 1.4), interrogeant l'obsolescence technologique qui émerge à travers les stratégies de remixage, de recyclage et d'expérimentation des circuits<sup>8</sup>. La fascination pour le passé, s'exprime aussi sur le plan culturel et musical, par exemple dans le mouvement artistique de la hantologie, qui s'articule autour de la réminiscence des traces visibles et invisibles d'un passé spéculatif qui se manifeste dans le présent. Ce concept, introduit à l'origine par le philosophe Jacques Derrida dans son essai *Spectres de Marx*<sup>9</sup>, s'inscrit dans le champ de l'étude ontologique. Dans le domaine de la musique contemporaine, le terme a été réintroduit par le théoricien Mark Fisher, qui se penche sur les notions de disjonction temporelle, de rétrofuturisme, de mémoire culturelle et de persistance du passé<sup>10</sup>. La récurrence des outils analogiques dans les pratiques artistiques actuelles reflète la fascination pour le passé, les artistes usant de ces technologies obsolètes pour évoquer un sentiment de disjonction temporelle et explorer la présence d'époques révolues. Dans cette résurgence du passé, l'expression analogique prend plus de valeur en fonction de son degré d'éloignement et d'obsolescence, soulignant sa distance temporelle par rapport à notre époque contemporaine.

Référant aux observations du théoricien du cinéma et du son Greg Hainge, Thompson note également comment la présence du bruit issus de nos technologies obsolètes devient perceptible

---

<sup>8</sup> Hertz, G. et Parikka, J. (2012). *Zombie Media: Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method*. *Leonardo*, vol. 45 (5), p. 425.

<sup>9</sup> Derrida, J. (1993). *Spectres de Marx : l'état de la dette, le travail du deuil et la nouvelle Internationale* : Galilée.

<sup>10</sup> Repéré le 5 février 2021 à [[https://en.wikipedia.org/wiki/Hauntology\\_\(music\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Hauntology_(music))].

au fil du temps <sup>11</sup>. Pour Marks, la présence du bruit de la matérialité de nos machines est en effet porteuse de signification, puisque, au-delà d'un simple constat d'échec technologique, le bruit nous ramène aussi à nos espaces physiques : « Noise reminds us not only of the wave-hugging electrons that interconnect all matter, organic and nonorganic, but also of our connections with other humans and our shared less-than perfect less-than-virtual circumstances »<sup>12</sup>.

La deuxième tendance artistique reconnue par Marks se penche sur l'incarnation matérielle de sa structure. Selon Marks, cette nostalgie technologique est liée à un désir d'indexation, caractérisé par une forte aspiration à la présence physique, qui s'exprime par une préférence pour la dégradation et la perte générationnelle inhérentes à la vidéo analogique. Cette approche, Marks la conçoit comme un écho à nos corps éphémères. Elle conclut : « Our bodily relationship to the medium consists in 'identifying' with the attenuation and transformation of the signal, the sense of passing time and space during transmission, the dropout and decay that correspond to our bodily mortality »<sup>13</sup>. Elle souligne cette fragilité au degré numérique à travers la corruption de données informatiques (*bit rot*), et ce, malgré la promesse d'une perfection transcendante associée à ce médium.

Dans *Capter les fréquences optiques*, la notion de nostalgie prend place par le caractère éphémère de l'image durant la performance. Cet aspect est renforcé d'une part par l'apparition et disparition de l'image glissant à l'écran en temps réel, mais d'autre part, par son lien avec un appareillage conçu pour transmettre l'incarnation visuelle des objets manœuvrés. Ce processus de capture désuet, et dont la méthode (*slit-scan*) relève d'expérimentation du début de la photographie, sert d'une part à traduire cette réalité tangible, mais génère d'autre part une distorsion temporelle qui contribue à décontextualiser la référence aux objets physiques. La visualisation découlant de ce processus de numérisation en temps réel transforme l'image et

---

<sup>11</sup> Thompson, M. (2017). *Beyond Unwanted Sound: Noise, Affect and Aesthetic Moralism*. Bloomsbury Publishing, p. 53.

<sup>12</sup> Marks, L. U. (2002). *Touch: Sensuous Theory and Multisensory Media*. University of Minnesota Press, p. 175.

<sup>13</sup> *Ibid.*, p. 148.

déforme son lien à la réalité physique sur le plan spatio-temporel et par le changement d'échelle. Agissant telle une loupe, l'agrandissement permet à la fois de nous rapprocher de la qualité tactile des objets captés à travers la révélation de ses détails, mais accentue également sa distanciation en la transformant en une image abstraite grâce à sa faible résolution. En ce sens, ces métamorphoses conditionnées par le détournement de ces technologies de numériseurs font écho à ce désir de créer un lien à notre monde physique. Ce faisant, le processus révèle par stratification la topographie d'un micro-paysage fragmenté. Devenu macro, ce paysage abstrait évoque l'esthétique de la représentation graphique d'une analyse spectrale. Ici, amené à être lues, analysées et temporairement mémorisées, les lignes de pixels formant l'image semblent vouées à disparaître, par le défilement de celle-ci vers son hors-champ. L'image produite par le dispositif de numériseur modifié n'est pas archivée. Elle se manifeste au moment de la performance, contrairement à la fonction initiale à laquelle un tel appareillage renvoie. L'image existe donc qu'au moment d'être traversé par la lumière, et en ce sens, cela rappelle aussi les débuts de l'invention de la projection au 16<sup>e</sup> siècle, avec la *lanterna magica* et la *camera obscura*, nous renvoyant ainsi à une forme de nostalgie technologique.

### **1.3 Bruit : entre matérialité et vulnérabilité**

Cette exploration structurelle de la nostalgie en numérique m'amène à examiner la notion du bruit et de détérioration numérique en lien avec notre propre mortalité. Dans ce mémoire, je m'intéresse à l'approche de la théoricienne Marie Thompson, contextualisant le bruit non pas dans une perspective de dualité avec la musique, mais comme élément inéluctable de la matérialité musicale. La notion de bruit brouille les limites inter théoriques<sup>14</sup>, se définissant en relation avec l'une des quatre catégories suivantes : l'acoustique (propriétés physiques), la

---

<sup>14</sup> Kelly, C. (2009). *Cracked Media: The Sound of Malfunction*. MIT Press, p. 69.

théorie de l'information, la théorie de l'affect (culture, sens, désirabilité versus in-désirabilité) et la matérialité.

Sur le plan esthétique et musical, le bruit est souvent conceptualisé en relation avec la transgression, étant souvent connoté comme indésirable en raison de son association avec l'erreur. Dans l'histoire de la musique *noise*, cette nature paradoxale est caractérisée par l'échec et l'excessivité découlant du futurisme italien préconisé par Russolo<sup>15</sup>. Étroitement liés à la notion de bruit, le terme *glitch* est utilisé pour décrire une anomalie ou une défaillance du signal ou du système, faisant référence aux artefacts numériques audibles ou visibles. Dans son manifeste *Glitch Feminism: A Manifesto*, la théoricienne Legacy Russell fonde son raisonnement sur l'interprétation de la journaliste Siner<sup>16</sup>, qu'elle reprend ainsi : « The etymology of *glitch* finds its deep roots in the Yiddish *gletshn* (to slide, glide, slip) or the German *glitschen* (to slip). *Glitch* is thus an active word, one that implies movement and change from the outset; this movement triggers error »<sup>17</sup>. En tant que genre, le *glitch* est appréhendé comme processus<sup>18</sup>. Englobant aussi l'imitation, ce courant exploite une dimension de la technologie liée à la défaillance d'un signal par l'apparition sonore ou visuelle d'artefacts inattendus relatifs à une transmission incorrecte, à un calcul et à une corruption délibérée<sup>19</sup>.

En explorant cette perspective de la fragilité technologique matérielle (*hardware*), la théoricienne Marie Thompson développe son approche du bruit associé au stockage informatique. En s'appuyant sur divers modèles de représentation issus de la communication, de la biologie, de la cybernétique et de la philosophie, Thompson conçoit ces technologies de stockage comme des outils transformateurs en transformation, affectant le signal qui, en retour,

---

<sup>15</sup> Repéré le 24 janvier 2020 à : [[https://fr.wikipedia.org/wiki/Luigi\\_Russolo](https://fr.wikipedia.org/wiki/Luigi_Russolo)].

<sup>16</sup> Siner, E. (2013). What is a 'glitch', Anyway?: A Brief Linguistic History. NPR. Repéré le 6 juin 2020 à [<https://www.npr.org/sections/alltechconsidered/2013/10/24/239788307/whats-a-glitch-anyway-a-brief-linguistic-history-meaning-definition?t=1622761024733>].

<sup>17</sup> Russell, L. (2020). *Glitch Feminism: A Manifesto*: Verso Books, p. 28.

<sup>18</sup> Steve Neale, cité dans Menkman, R. (2011). *The Glitch Moment(Um)*. Institute of Network Cultures, p. 56.

<sup>19</sup> Moradi, I. (2004). *Glitch Aesthetics* [Dissertation, The University of Huddersfield], p. 18.

est tout aussi affecté<sup>20</sup>. En ce sens, cela fait écho à l'ouvrage *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*<sup>21</sup>, de la physicienne et théoricienne féministe Karen Barad. À cet effet, Barad élabore sa théorie du réalisme agentiel<sup>22</sup> s'appuyant principalement sur l'approche philosophique du physicien quantique Niels Bohr. Loin d'être fixe, Barad définit l'agentivité de la matière comme autant produite que productive, autant générée que générative<sup>23</sup> : « The world is an open process of mattering through which mattering itself acquires meaning and form through the realization of different agential possibilities »<sup>24</sup>.

Sur le plan philosophique, Thompson se base sur les notions d'affects de Baruch Spinoza, philosophe juif-néerlandais du 17<sup>e</sup> siècle, telle que revisitée par le philosophe Gilles Deleuze, qui considère l'affect comme incluant les affectations du corps-sujet traversant un réseau de relations au-delà du binaire humain/non-humain ou être/chose. Thompson résume comment Deleuze fait la distinction entre *affectus*, en tant que capacité du corps de générer l'affect ou d'être affecté, et *affectio*, se résumant en la façon dont le corps est affecté (affection)<sup>25</sup>. Ainsi, elle développe une approche relationnelle du bruit à travers les affects, le considérant comme un état tiers, un entre-deux, représentant une force en mouvement transformateur donnant lieu à la fluidité dans sa transition. Elle met en évidence comment, dans le contexte du processus d'amplification offert par ces technologies de stockage, comme les sillons sur la surface d'un disque vinyle par exemple, le médium est exposé aux interférences, perturbations et bruits du milieu, et conclut que ces technologies de stockage sont en réalité transformantes et en

---

<sup>20</sup> Thompson, M. (2017). *Beyond Unwanted Sound: Noise, Affect and Aesthetic Moralism*. Bloomsbury Publishing, p. 46.

<sup>21</sup> Barad, K. (2007). *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Duke University Press.

<sup>22</sup> Dans un récit de réalisme agentiel, Barad explique comment le monde est fait d'enchevêtrements d'agences « sociales » et « naturelles », où la distinction émerge d'intra-actions spécifiques. Ces intra-actions relèvent d'un dynamisme qui (re)configure la notion de causalité, contrairement à l'interaction qui présuppose une indépendance entre deux entités. À travers sa vision du réalisme agentiel, Barad tisse le lien avec les théories féministes, poststructuralistes et d'autres théories sociales critiques et, ce faisant, elle remanie de manière significative les conceptions de l'espace, du temps, de la matière, de la causalité, de l'agence, de la subjectivité et de l'objectivité.

<sup>23</sup> Thompson, M. (2017). *Beyond Unwanted Sound: Noise, Affect and Aesthetic Moralism*. Bloomsbury Publishing, p. 137.

<sup>24</sup> *Ibid.*, p. 141.

<sup>25</sup> *Ibid.*, p. 48.

transformation, impliquant toutes une modification du médium<sup>26</sup>. Comme Marks, elle reconnaît la vulnérabilité de nos outils de mémorisation à travers cette manifestation d'agentivité matérielle et perçoit la matérialité particulière du bruit comme un processus actif et féminin.

Pour Thompson, l'affecte marque la rencontre relationnelle dans son rapport aux autres corps. Elle explique comment le corps peut être interprété comme animal, sonore, abstrait, linguistique, social, mais aussi comme composition de plusieurs autres corps s'affectant dans une dynamique interrelationnelle. Elle considère aussi que cette dynamique peut s'étendre de la matérialité vers l'immatériel, pour rejoindre le domaine de l'imperceptible (atmosphères, forces, sons et vibrations). Son regard, en fonction des affects, nourrit une dimension plus profonde à la compréhension de l'agentivité du corps en relation au bruit, donnant à la matérialité une place centrale dans son interprétation. Ainsi, on peut en conclure une forme d'enchevêtrement complexe entre nos corps, dans notre perception de notre propre mortalité, avec la matérialité du bruit.

Dans mon travail, la matérialité sonore du bruit provient de diverses sources, telles que le son de la lumière (par transduction) ou l'interprétation de ses réflexions (numériseur). Cela permet d'amplifier la présence des ondes imperceptibles qui nous traversent, sur un plan matériel. Par le contact avec des matières physiques, comme des minéraux ou des résidus d'électronique, des sonorités de *glitches* et des craquements se révèlent. La sursaturation des données par la programmation informatique, comme expliqué plus loin dans la section 3.2.1, entraîne un processus de dégradation et d'erreurs, conférant une agentivité matérielle active à l'information stockée lorsqu'elle est soumise aux altérations de la lumière. De ce point de vue, les théories de Thompson enrichissent considérablement ma compréhension du choix délibéré de m'engager avec des sources sonores qui font écho à des technologies de stockage, en accentuant leur fragilité. Grâce à ses réflexions, j'ai pris conscience du potentiel de transformation de ces

---

<sup>26</sup> Thompson, M. (2017). *Beyond Unwanted Sound: Noise, Affect and Aesthetic Moralism*. Bloomsbury Publishing, p. 63.

technologies en tant que vecteur d'exploration d'erreurs et de défaillance, en exploitant de manière artistique leur vulnérabilité inhérente en tant que supports de stockage.

## 1.4 Immatériel : mythe numérique (dé)voilé

Marks soulève la question cruciale du bruit qui invoque des sensations corporelles tout en abordant simultanément le caractère séduisant d'un monde virtuel éthéré. Elle considère l'absence présumée de liens entre le matériel et le virtuel comme une rupture problématique avec le monde analogique, ce qui entraîne une aspiration à l'immatérialité qu'elle identifie comme une transparence technologique trompeuse. En examinant les concepts de transparence et d'opacité, j'aimerais apporter le point de vue de la compositrice, artiste sonore et chercheuse dans le domaine des arts, Cathy van Eck<sup>27</sup>. L'artiste se réfère au concept de transparence plutôt dans une perspective d'idéal acoustique à atteindre, se concrétisant sur le plan technologique par la dissimulation totale du médium de transmission. Alors que l'opacité, pour van Eck, réfère à la présence physique, audible, et matérielle du médium. Dans mon mémoire, j'applique plutôt ces notions de transparence et d'opacité dans le sens proposé par Laura U. Marks et de Marie Thompson, puisque mon intention est d'aborder la question de la matérialité, mais avec un regard inclusif du point de vue acoustique, physique et esthétique.

Pour Marks cette notion « fausse transparence » relève d'une opacité entre l'utilisateur, l'interface et le code. Ceci équivaut à un éloignement de la source, nous amenant à croire que nous naviguons dans un monde virtuel, au point même d'en oublier l'impact réel et matériel<sup>28</sup> : « Digital video reflects both on the database as the outer boundary of knowledge and on the

---

<sup>27</sup> van Eck, C. (2017). *Between Air and Electricity: Microphones and Loudspeakers as Musical Instruments*. Bloomsbury Publishing.

<sup>28</sup> Marks, L. U. (2002). *Touch: Sensuous Theory and Multisensory Media*. University of Minnesota Press, p. 180.

mortal life, the human and machine error, that cannot be contained in a database »<sup>29</sup>. Certes, la miniaturisation de nos interfaces laisse croire à sa désincarnation matérielle, alors qu'en réalité, celle-ci nous coupe même du lien entre l'exploitation de nos ressources terrestres, allant jusqu'au lien entre l'entreposage de donnée sur le *cloud* des *data centers* et le réchauffement climatique.

Dans son chapitre, *Immanence Online*, Marks présente une approche numérique se déclinant sous cinq niveaux : quantique, électronique, matériel, logiciel et social. D'abord, nous avons vu les niveaux quantique et électronique en début de chapitre. À ces niveaux, Marks observe comment l'erreur renvoie au monde tangible : « At a microlevel, then, our digital media are actually analog media: error occur analogously with these tiny declarations of electronic independence, and it is the errors that remind us of the physical existence of the medium »<sup>30</sup>. Au niveau matériel, elle interroge l'investissement des corporations dans ce mythe de la transparence en matière d'obsolescence planifiée et énonce : « When our computers fails us we are most forcibly reminded of "virtual" images' physical being »<sup>31</sup>. À ce propos, l'artiste électronique Douglas Back met en garde ce que Marks réfère à the *upgrade trap* (le piège de la mise en niveau) : « High technology is carefully couched in terms of survival and evolution: Evolve or Die »<sup>32</sup>. À cet effet, on remarque comment la notion de « fausse transparence » se reflète dans notre façon d'appréhender nos technologies sur un plan matériel. Cela se décline dans la notion du *black box* décrite par Parikka et Hertz comme un système inaccessible rendant par conséquent ces technologies inutilisables lorsqu'elles sont brisées<sup>33</sup>.

---

<sup>29</sup> Marks, L. U. (2002). *Touch: Sensuous Theory and Multisensory Media*. University of Minnesota Press, p. 159.

<sup>30</sup> *Ibid.*, p. 180.

<sup>31</sup> *Ibid.*

<sup>32</sup> Back, D. (1999). Doug Back on Low and High. *Publications, Ontario College of Arts & Design, 100: The issue of Technology*, vol. 2, p. 19.

<sup>33</sup> Hertz, G., & Parikka, J. (2012). Zombie Media: Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method. *Leonardo*, vol. 45 (5), p. 428.



« [The] breaking apart of the device into its components, is difficult due to highly specialized engineering and manufacturing processes used in the design of the artefact: Contemporary electronic devices are intentionally built so that users will discard them, and their obsolescence is clearly planned. [...] one box hides a multitude of other black boxes that works in interaction, in various roles, in different durations ». (Hertz & Parikka, 2012, p. 428).

Dans son ouvrage *Enfoldment and Infinity: An Islamic Genealogy of New Media*, Marks précise la question de la « fausse transparence » en fonction de sa manifestation à travers l'interface<sup>34</sup> :

« [...] theories of digital media propose as few as two and as many as seven levels that mediate between use and hardware, or user and network [...] Programming languages use abstraction and translation to mediate between human user and machine code. To the computer user, the deepest level is entirely inaccessible, as are the mediating layers of code. Indeed most of the levels of the computer code are inaccessible to programmers themselves, who are familiar only with the level on which they are working. [...] So we see that the layer at which people engage with computer information [application and internet] is in fact the most abstract; the further these layers are from the human user, the more physical they are ». (Marks, 2002, p. 7-8).

Marks souligne comment le fait de travailler avec des technologies obsolètes au niveau logiciel est considéré comme un refus de participer au piège corporatif et met l'accent sur l'importance de la matérialité à travers cette approche critique. L'artiste Back soutient également ce point de vue en critiquant l'idée de créativité de l'entreprise axée sur la commodité et promue par des sociétés telles que Microsoft, Apple, Macromedia et Adobe<sup>35</sup>. Cette approche s'étend au partage de codes source ouverts (*open source*) et de droits d'auteurs créatifs (*creative commons*), facilitant la création critique (*critical making*) comme acte de refus politique au niveau social. Dans la même veine, la notion de désobéissance électronique, proposée par l'artiste et théoricien Garnet Hertz, prend de l'importance en tant que moyen de souligner le potentiel populiste de la culture DIY, des *makers* (fabricants) et de l'artisanat local, en prônant la valorisation de la non-

---

<sup>34</sup> Marks, L. U. (2010). *Enfoldment and Infinity: An Islamic Genealogy of New Media Art*. MIT Press, p. 7-8.

<sup>35</sup> Back, D. (1999). Doug Back on Low and High. *Publications, Ontario College of Arts & Design, 100: The issue of Technology*, vol. 2, p. 21.

expertise<sup>36</sup>. Cette approche s'aligne sur la pratique de la rétro-ingénierie, où les objets, en particulier les circuits, sont étudiés et modifiés pour dévier leurs fonctions d'origine ou pour faciliter la réparation. Dans certains contextes sociopolitiques, la rétro-ingénierie sert de réponse culturelle intrinsèque, comme l'illustre le concept de « désobéissance technologique » avancé par l'artiste cubain Ernesto Oroza, qui consiste à réaffecter des objets de tous les jours pour défier l'embargo économique des États-Unis contre Cuba, instauré en 1962<sup>37</sup>.

Révélat un sentiment d'émancipation, l'acte d'ouvrir la boîte noire permet aussi de révéler des caractéristiques inattendues, facilitées par des techniques telles que le *circuit bending* et le *hardware hacking* (piratage matériel). Le *circuit bending*, dont le pionnier est Qubais Reed Ghazala, implique une intervention créative sur les circuits électroniques, insufflant une nouvelle vie aux jouets sonores et embrassant les pratiques de la musique expérimentale. L'approche de Ghazala implique un processus intuitif et spontané, accentuant l'exploration non experte et les résultats transformateurs<sup>38</sup>. En revanche, le *hardware hacking*, tel qu'il est proposé par le musicien théoricien Nicolas Collins<sup>39</sup>, adopte une méthodologie procédurale, détournant intentionnellement du matériel électronique et informatique pour créer des contrôleurs uniques et des applications non conventionnelles, reflétant certains aspects de l'approche de Ghazala mais suivant un chemin plus structuré.

En plus d'une forme d'émancipation, la question de transparence, fortement liée à l'interface, prend place aussi au niveau logiciel. Faisant le pont entre le logiciel et le politico-social, l'autrice et commissaire Legacy Russell synthétise cet éloignement entre l'interface et le corps dans un contexte social plus large, se référant à l'article *Black Goopy Universe* d'American Artist<sup>40</sup>: dans l'article en question, American Artist poursuit : « With this reduction comes a lack of mobility on

---

<sup>36</sup> Hertz, G. (2017, mai). Disobedient Electronics. *The Studio of Critical Making*, p. 2.

<sup>37</sup> de Bozzi, P. et Oroza, E. (2002). *Objets réinventés: la création populaire à Cuba*. Alternatives.

<sup>38</sup> Fell, M. (2013, janvier). Collateral Damage. *The Wire*, (348).

<sup>39</sup> Collins, N. (2004). *Hardware Hacking*. Auto-publié.

<sup>40</sup> American Artist, Black Goopy Universe, Unbag, 2018. Repéré le 20 juin 2020 à [<https://unbag.net/end/black-goopy-universe>].

behalf of the user [...] which reflects a pattern of making the mechanic apparatus invisible and thus easier to consume from and pour oneself into »<sup>41</sup>. Pour Marks, le média numérique peut être appréhendé en fonction de notre corporalité partagée, dans un espace non seulement physique, mais aussi socio-économique et global. Sur le plan de la matérialité, Marks explique comment finalement les corps indexés le sont jusque dans leurs particules subatomiques : « [...] the physical bodies of platforms and servers; the bodies of software goods; the tired bodies of programmers. These bodies are all *immanent* in the pages that flash on our screens: we only need to be able to read them »<sup>42</sup>. Elle rappelle comment la matérialité du numérique se manifeste en relation à nos corps enchevêtrés d'interconnexions complexes dans une relation d'unité quantique :

« Electronic images, like all of us, owe their material being to electrons and their associated wave forms. We are physically implicated in the virtual realms we inhabit, and far from divorcing ourselves from the world when we enter electronic spaces, we are more connected than we may imagine ». (2002, Marks, p.174).

Continuellement immergé dans une multitude d'interactions subtiles, notre environnement auditif est imprégné par l'omniprésence du bruit, comme le décrit Thompson. Elle explique que lorsqu'un signal sonore s'estompe au-delà de l'audibilité, il fusionne avec le domaine vibratoire, persistant sous une forme résonnante mais imperceptible, pour finalement se fondre et se transformer avec le substrat énergétique dont il émane<sup>43</sup>.

En résumé, ce regard sur la « fausse transparence » est pertinent par rapport à la portabilité et à la miniaturisation des ordinateurs, et rejoint également la visibilité des circuits électroniques dans la création de mes dispositifs. Contrairement aux interfaces contrôlant les événements sur les appareils informatiques conventionnels (ordinateurs, tablettes), mon approche artistique vise à réduire le clivage entre le corps et la source. Ceci prend forme en

---

<sup>41</sup> American Artist, Black Goopy Universe, Unbag, 2018. Repéré le 20 juin 2020 à [<https://unbag.net/end/black-goopy-universe>].

<sup>42</sup> Marks, L. U. (2002). *Touch: Sensuous Theory and Multisensory Media*. University of Minnesota Press, p. 191.

<sup>43</sup> Thompson, M. (2017). *Beyond Unwanted Sound: Noise, Affect and Aesthetic Moralism*. Bloomsbury Publishing, p. 76.

explorant et exposant la phénoménologie électrique, par la visibilité des circuits, et l'expression sonore et visuelle résultant d'une traduction non conventionnelle de signaux, et ce, dans un désir de révéler la matérialité des composantes électroniques autant que la subtilité de l'environnement interagissant intimement avec nous. Dans l'ensemble, mon travail aborde la matérialité des médias électroniques et numériques, prenant en compte la nature transformatrice des pratiques artistiques et la relation entre la technologie et le corps humain.

## 1.5 Le *glitch* est le message

Dans ce contexte, la nature illusoire de la transparence numérique est brisée lorsque les *glitches* apparaissent comme en tant qu'artéfacts. Rosa Menkman, dans son ouvrage *The Glitch Moment(um)*, ne décrit pas seulement le *glitch* en termes de dysfonctionnement technique, mais reconnaît également sa dimension sociale; les *glitches* perturbent le flux d'informations au sein d'un système<sup>44</sup>. Tout comme Thompson, Menkman considère ces erreurs comme transformatrices, remettant en question les normes technologiques, culturelles, critiques et esthétiques, et aussi l'identité de genre. Les théoriciennes Legacy Russell et Marks établissent un lien entre le *glitch* et l'interaction entre le corps et la fragilité numérique, faisant écho à la position de Menkman selon laquelle les *glitches* représentent plus que des erreurs, des fautes ou des échecs de fonctionnement : « Within technoculture, a glitch is part of machinic anxiety, an indicator of something having gone wrong »<sup>45</sup>.

Dans un équilibre entre son potentiel d'échec et la naissance d'une compréhension nouvelle à travers sa dimension critique et expressive, Menkman interprète le *glitch* comme

---

<sup>44</sup> Menkman, R. (2011). *The Glitch Moment(um)*. Amsterdam: Institute of Network Cultures, p. 9.

<sup>45</sup> Russell, L. (2020). *Glitch Feminism: A Manifesto*. Verso Books, p. 7.

genre esthétique porteur de sens<sup>46</sup>. L'auteur et théoricien Caleb Kelly soulève lui aussi l'utilisation de médias détournés comme un moyen stimulant le regard critique théorique de façon majeure. Notamment, Caleb donne en exemple l'impact de cette transformation de nos médias d'entreposage dans le contexte spécifique de la consommation en production musicale, dont le cycle est ainsi perturbé entre sa phase d'enregistrement et de lecture. Caleb explique : « The imagined transparent and passive mediating devices of storage and playback are transformed into generative technologies by practitioners of the crack and break, breaking the linear flow of production and consumption »<sup>47</sup>.

Au sein des approches artistiques dont l'esthétisme est fondé sur l'erreur, le théoricien Cascone distingue le média du message et focalise ainsi sur l'outil : « Indeed, 'failure' has become a prominent aesthetic in many of the arts in the late 20th century, reminding us that our control of technology is an illusion, and revealing digital tools to be only as perfect, precise, and efficient as the humans who build them »<sup>48</sup>. Mais encore, pour contextualiser l'appropriation matérielle d'instruments, il faut comprendre comment cette approche fût estimée, à une certaine époque, comme une norme. Notamment à l'époque baroque, où l'instrumentiste développe une expertise entourant la fabrication de son et de son ajustement mécanique. Selon Canonne, chercheur en pratique musicale contemporaine au CNRS, la singularisation qui en résulte de nos jours se manifeste à travers cette approche de réappropriation<sup>49</sup>. Pour lui, l'opération de réappropriation, dans sa posture critique, consiste en l'ouverture d'objet, leur détournement, l'association d'idées et de connexions et implique la composante du recyclage et de la récupération. On parle ici d'un changement de paradigme relatif au statut de l'objet, ou plus précisément, de ce qui est considéré comme détrit. Plus encore, du point de vue de Canonne le détournement dans une pratique d'ouverture qui consiste à extraire le « code source » d'un instrument ou d'un objet, et d'exploiter

---

<sup>46</sup> Menkman, R. (2011). *The Glitch Moment(Um)*. Amsterdam: Institute of Network Cultures, p. 44.

<sup>47</sup> Kelly, C. (2009). *Cracked Media: The Sound of Malfunction*. MIT Press, p. 59.

<sup>48</sup> Cascone, K. (2000, December 01, 2000). The Aesthetics of Failure: "Post-Digital" Tendencies in Contemporary Computer Music. *Computer Music Journal*, vol. 24 (4), p. 13.

<sup>49</sup> Canonne, C. (2019, 5 décembre). Élaborer son dispositif d'improvisation : Hacking et lutherie dans les pratiques de l'improvisation libre. *Volume I*, vol. 16 (1), p. 77.

les imprévus de la machine en dehors des fonctions originalement imaginées<sup>50</sup> par : « [...] le refus de l'industrie et de la culture de masse ; le rôle essentiel des objets techniques dans la production comme dans la diffusion ; valorisation de la créativité, singularité, ingéniosité »<sup>51</sup>. Dans un contexte de musique *glitch*, Cascone discerne l'outil comme étant le message : « The technique of exposing the minutiae of DSP errors and artefacts for their own sonic value has helped further blur the boundaries of what is to be considered music, but it has also forced us to also to examine our perceptions of failure and detritus more carefully »<sup>52</sup>. En ce sens, Marks soulève tout autant ce rapport entre outil et message, soulignant comment ce lien contribue à une prise de conscience de la matérialité numérique : « Yet digital video's body becomes physical as soon as one pays attention to the hardware-software platform on which it was built »<sup>53</sup>.

Menkman nous met en garde contre la domestication du *glitch* en tant que processus désiré, contrôlé et prédictible<sup>54</sup>. Référant aux outils de simulation, elle explique comment ceux-ci délaissent l'affect au profit de l'effet. Pour elle, le danger réside dans l'utilisation du *glitch* comme commodité esthétique. Elle établit le lien entre une esthétique calculée et la stratégie de l'obsolescence planifiée : « This 'planned obsolescence' results in the proprietary capitalist scheming for the limited usage of each new purchased technology, which will manipulate the consumer into future investments on (sooner) improving his technologies. [...] this economical reasoning is very much connected to the growing fetishization of nostalgic imperfection in (*glitch*) art [...] »<sup>55</sup>.

---

<sup>50</sup> Canonne, C. (2019, 5 décembre). Élaborer son dispositif d'improvisation : Hacking et lutherie dans les pratiques de l'improvisation libre. *Volume I*, vol. 16 (1), p. 65.

<sup>51</sup> *Ibid.*, p. 62.

<sup>52</sup> Cascone, K. (2000, December 01, 2000). The Aesthetics of Failure: "Post-Digital" Tendencies in Contemporary Computer Music. *Computer Music Journal*, vol. 24 (4), p. 17.

<sup>53</sup> Marks, L. U. (2002). *Touch: Sensuous Theory and Multisensory Media*. University of Minnesota Press, p. 159.

<sup>54</sup> Menkman, R. (2011). *The Glitch Moment(Um)*. Institute of Network Cultures, p. 55.

<sup>55</sup> *Ibid.*, p. 57.

Le *glitch* apparaît comme une force perturbatrice qui brise l'illusion de la transparence, mettant à nu nos vulnérabilités à de multiples niveaux. Menkman souligne comment le *glitch*, en tant que genre, offre un potentiel de transformation pour l'expression esthétique, mais soulève également la question critique d'une réappropriation potentielle, dans laquelle l'esthétique du *glitch* peut devenir une commodité pour une production destinée à la consommation de masse, contredisant ainsi son essence originale. La frontière ténue entre le message et la commodité est donc délimitée en fonction du degré de détachement entre la production et la source dans l'approche esthétique de l'échec. Dans mon propre travail, je me distancie stratégiquement de l'utilisation d'ordinateur à des fins de reproduction d'effets esthétique, ce qui fait du *glitch* un résultat de l'exploitation des technologies employées, une entité qui n'est ni entièrement désirée ni contrôlée, mais qui possède sa propre agentivité.

En conclusion, l'exploration de la matérialité, des électrons, du bruit et de l'échec dans ce contexte résonne avec les préoccupations existentielles liées à la mortalité. L'analyse par Marks de la phénoménologie analogique et numérique incite à réévaluer notre relation avec les images créées numériquement, en redéfinissant leur matérialité numérique à travers les lentilles de Pierce et de Bohr. Ce réexamen soulève des questions sur la notion d'éphémère, qui se manifestent par la *technostalgie* et l'érosion informatique (*bit rot*), où les tentatives de redécouvrir le corps analogique perdu et d'explorer son incarnation matérielle se retrouvent au premier plan. L'exploration par Thompson du bruit en relation avec les affects souligne davantage l'enchevêtrement complexe entre nos corps, la mortalité et l'agence matérielle du bruit. Cette matière sonore expose la présence de nos machines, remettant en question le mythe de l'immatérialité numérique à travers la notion de « fausse transparence ». Les stratégies esthétiques de l'échec, notamment illustrées par le *circuit bending* et l'art du *glitch*, deviennent des véhicules pour des réponses critiques face à l'obsolescence planifiée. Comme le souligne Marks, c'est en observant nos créations technologiques et leur impact sur nous que nous pouvons discerner des modèles révélant nos peurs et nos désirs les plus humains. En ce sens, comme nous

le rappelle avec justesse Anne-Marie Willis, professeur et théoricienne du design : « [...] we design our world, while our world acts back on us and design us »<sup>56</sup>.

---

<sup>56</sup> Willis, A.-M. (2006). Ontological Design - laying the grounds. *Design Philosophy Papers*, p. 80.



## Chapitre 2 – *Capter les fréquences optiques* : dispositifs pour détourner la lumière

En tenant compte d'un processus intrinsèquement complexe et certainement non linéaire, je consacrerai ce chapitre à la fabrication par assemblage des dispositifs de lutherie électronique et de leur déploiement dans la scénographie dans le cadre de la performance audiovisuelle *Capter les fréquences optiques*. Les sections suivantes donnent un aperçu complet de la performance et de ses dispositifs. Commenant par un compte-rendu détaillé des dispositifs optiques mis au point, y compris les numériseurs modifiés et les panneaux solaires amplifiés. Le système de diffusion sonore utilisant une console multicanale *lo-fi* est ensuite présentée, suivi d'une exposition de la scénographie comprenant des plateaux rotatifs utilisés pour numériser des artefacts bioplastiques servant de notation graphique, ainsi que des modes de jeu potentiels utilisant ces objets et dispositifs optiques. Ensuite, une analyse approfondie des visualisations générées par les dispositifs de numérisation modifiés est présentée. L'examen des aspects techniques de la réflexion des ondes lumineuses et du détournement des têtes de lecture se poursuit. Cet examen débouche sur une discussion approfondie des défis associés, notamment lié à la sensibilité des capteurs des têtes de lecture, l'interprétation des données et les divers modes de lecture, à savoir les modes « synthétiseur », « échantillonneur » et « visuel », en plus d'une mise en contexte de la méthode de la visualisation découlant de la technique du *slit-scan*. Dans la dernière partie de ce chapitre, l'accent est mis sur les dispositifs fabriqués à partir de panneaux solaires amplifiés, élucidant le phénomène de la lumière et des longueurs d'onde, ainsi que la transduction de la lumière en ondes sonores. En outre, la discussion porte sur la manière dont ce phénomène permet aux ondes sonores de voyager dans la lumière.

## **2.1 Description du projet : des dispositifs à la performance**

Cette section présente une vue d'ensemble de la performance, englobant la description et l'utilisation des dispositifs optiques sur scène. En outre, la discussion porte sur le système de diffusion sonore et son rôle dans la réalisation du mouvement spatial des éléments sonores pendant la performance. Ce système est basé sur une installation de diffusion faite sur mesure, utilisant un nano-ordinateur connecté à un contrôleur tactile, facilitant la manipulation des sons à travers divers petits haut-parleurs situés autour de l'espace de performance. Ensuite, un compte rendu complet de la scénographie est fourni, qui comprend l'incorporation de plateaux rotatifs, l'exploration des modes de jeu possibles et l'intégration d'artéfacts. La présentation englobe également les aspects de la projection visuelle, en abordant sa mise en scène et l'utilisation du logiciel de projection architecturale MadMapper.

Dans cette partie de la présentation du travail, l'accent est mis sur l'omniprésence de la lumière dans ma recherche. Comme mentionné en introduction, je reconnais l'utilisation de la lumière en tant qu'un médium, au même titre que les circuits et les sons et le visuel. À mon sens, la particularité de son utilisation réside dans son rôle comme moteur générant sa présence à travers d'autres médiums, façonnant ainsi concrètement ce qui est entendu et visualisé.

### **2.1.1 Les dispositifs optiques : numériseurs modifiés et panneaux solaires**

En premier lieu, deux types de dispositifs optiques ont été conçus afin de, non seulement traduire les signaux provenant de la lumière, mais aussi, de façonner la composition sonore et visuelle de l'œuvre *Capter les fréquences optiques*. Chacun de ces dispositifs use de différentes techniques afin de capter et traduire la lumière.

Un premier dispositif optique est fabriqué à partir de têtes de numériseur modifiées (Fig. 1). Celui-ci permet la lecture de la réflexion lumineuse sur des objets physiques. Ainsi, des senseurs ayant été retirés périphériques informatique, conventionnellement utilisés pour la numérisation de documents, sont soumis à une rétro-ingénierie afin d'être reconvertis en des dispositifs de lutherie électronique expérimentale. Trois dispositifs distincts émergent de ce processus, dont chacun les trois modes suivants sélectionnables : le premier mode génère des tonalités par synthèse sonore, le second mode joue et transforme des échantillons sonores préenregistrés et le troisième mode reconstruit les données capturées pour produire des images en mouvement au niveau visuel. La lumière émise par le numériseur interagit avec les objets physiques à proximité, redirigeant les réflexions vers les multiples senseurs de l'appareil. Ces réflexions sont ensuite traitées et interprétées par un programme informatique Arduino, ce qui permet de générer la visualisation et de produire du son, en fonction de la configuration sélectionnée dans les dispositifs.

Le second type de dispositif optique use de panneau solaire afin de transduire les fréquences visibles dans le domaine de l'audible (Fig. 2). L'objectif de ces approches est d'utiliser la lumière dans sa qualité matérielle et non pas comme élément servant à ponctuer les événements sonores. Dès lors, la lumière est utilisée pour devenir sonore, à travers la réflexion et la transduction d'énergie. Par conséquent, la phénoménologie de la lumière en tant qu'énergie devient la fondation de l'expressivité, inversant sa fonction d'extension artistique visuelle<sup>57</sup> en contexte de performance musicale. En performance, ces dispositifs optiques avec panneaux solaires amplifiés sont manipulés de façon à pouvoir interagir avec toutes sources lumineuses de l'espace scénique. Captant toute source lumineuse, comme celle issue des tables lumineuses disposées sous les dispositifs de numériseurs ou encore celle du faisceau lumineux provenant du projecteur numérique, il est possible de générer des sonorités selon le type de lumière entrant

---

<sup>57</sup> Dans l'ouvrage Smirnov, A. (2013). *Sound in Z: Experiments in Sound and Electronic Music in Early 20th Century Russia*. Koenig, p.70 : Le chercheur Andrey Smirnov explique comment, dans les débuts des médias optiques, la lumière servait d'extension visuelle artistique et d'indicateur visuel de la performance. Il donne en exemple *Illuminivox* (1923), un instrument conçu par l'ingénieur russe Léon Thérémine, permettant de contrôler la couleur du faisceau lumineux par le corps et le geste pendant une performance musicale.

en contact avec le dispositif optique. Ainsi, les fréquences lumineuses sont traduites en fréquences audibles, comme nous verrons plus loin dans la section 2.3 de ce chapitre.

Figure 1. – Dispositif optique : tête de numériseur modifiée.

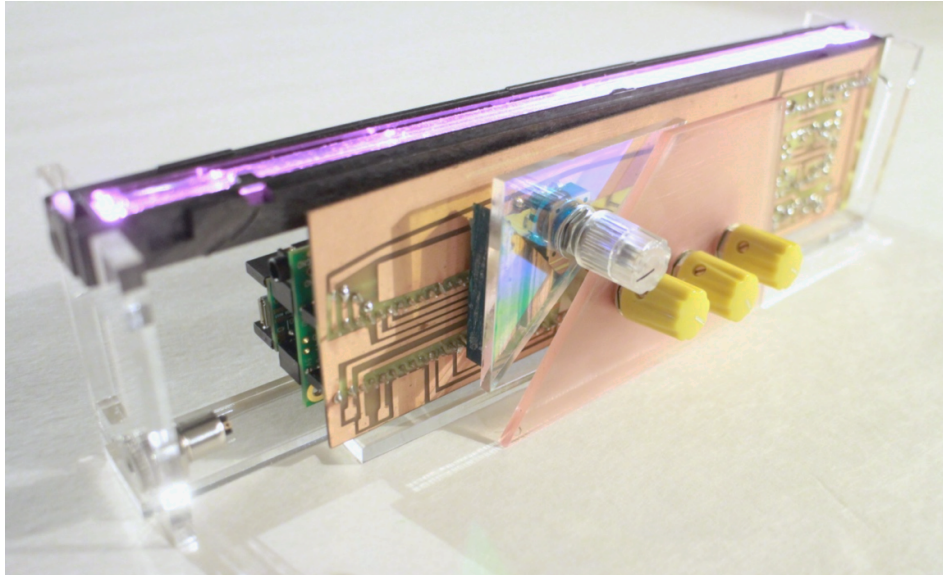
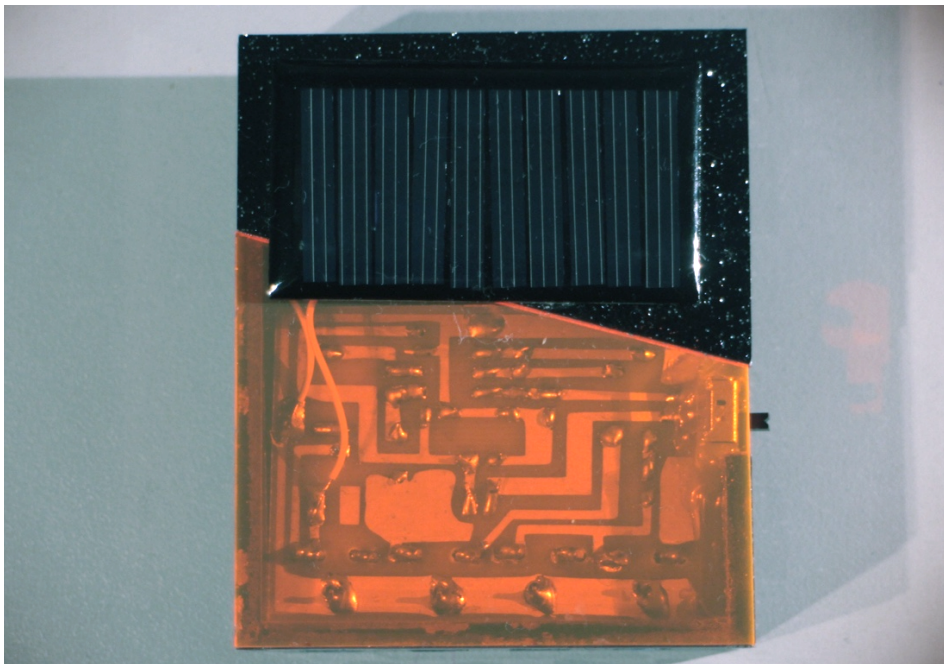


Figure 2. – Dispositif optique : panneau solaire amplifié.



### 2.1.2 Système de diffusion sonore

Pour la mise en espace du son, une console fabriquée sur mesure à partir d'un nano-ordinateur Bela<sup>58</sup> préconise une approche *lo-fi* de la distribution du son dans l'espace par un système de diffusion multicanal (Fig. 3). À titre de précision, le *lo-fi* est une méthode souvent associée à la musique *underground* ayant privilégié les processus de basse fidélité, plutôt que d'haute-fidélité (*hi-fi*), dans la production d'enregistrement et de diffusion sonores et peut aussi définir une approche similaire en vidéo.

Ainsi, les événements sonores issus des numériseurs modifiés sont spatialisés en les localisant dans l'espace dans de petits haut-parleurs disposés à différents endroits de la salle de diffusion. Cela permet de créer un mouvement des sons dans l'espace, créant un effet d'éloignement ou encore de proximité pour le public, puisque ces haut-parleurs sont contrôlés de façon indépendantes, me permettant de faire bouger un événement sonore dans la salle. Contrôlable par une interface tactile, un simple glissement de la main guide le niveau de présence des sons et aussi contrôle le traitement sonore en temps réel (Fig. 4). De manière générale, je peux donc passer d'un espace acoustique plus vaste, tel le système de son principal projeté en salle, vers la multitude de petits haut-parleurs positionnés à différents endroits de l'espace de diffusion.

---

<sup>58</sup> Bela est une plateforme informatique intégrée conçue pour le traitement à très faible latence de données audio et de capteurs, basé sur l'ordinateur open-source BeagleBone. Repéré le 24 janvier 2020 à [<https://bela.io>].

Figure 3. – Console multi-sorties audio.



Figure 4. – Interface de contrôle connectée au Bela.



### 2.1.3 La scénographie : plateaux rotatifs, modes de jeu et artéfacts

Les modes de jeux choisis pour la performance impliquent l'utilisation de plateaux rotatifs. Deux des dispositifs de numériseurs modifiés sont disposés sous ces plateaux : le premier dispositif en mode « visuel » et le second, en mode « synthétiseur »<sup>59</sup>. Ces plateaux sont confectionnés à partir de mécanisme d'aluminium avec roulement à billes (Fig. 5). Dans l'anneau du centre, un Plexiglas transparent est inséré, ce qui permet le déplacement par rotation de l'anneau, d'objets physiques qui y sont déposés. En faisant pivoter ces plateaux, les objets disposés peuvent être déplacés par rotation au-dessus des numériseurs, soit par un mouvement manuel ou encore en activant la rotation motorisée (Fig. 6). Disposés par-dessus les tables lumineuses, ces plateaux sont situés aux extrémités, tandis qu'au centre un dernier numériseur modifié est déposé sur une troisième table lumineuse, mais celui-ci, sans dispositif rotatif. Ce dernier, en mode « échantillonneur », est joué librement par le mouvement de la main au-dessus de celui-ci.

---

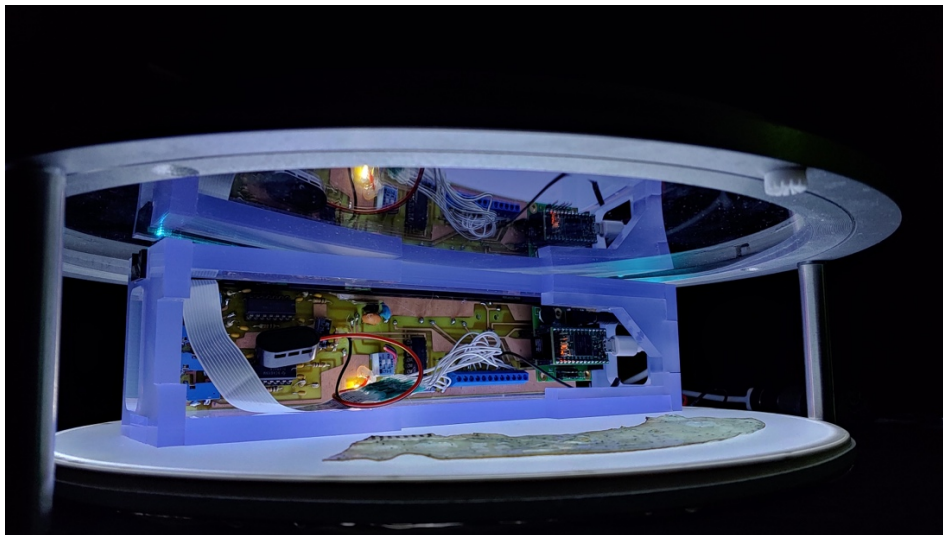
<sup>59</sup> Voir la vidéo en annexe Castonguay\_Stephanie\_2023\_video-court.mov à 00:28 pour le mode « synthétiseur », 00:40 pour le mode « synthétiseur » et 00:45 pour le mode « visuel ».



Figure 5. – Plateau rotatif (vue au-dessus).



Figure 6. – Plateau rotatif (vue du dessous).

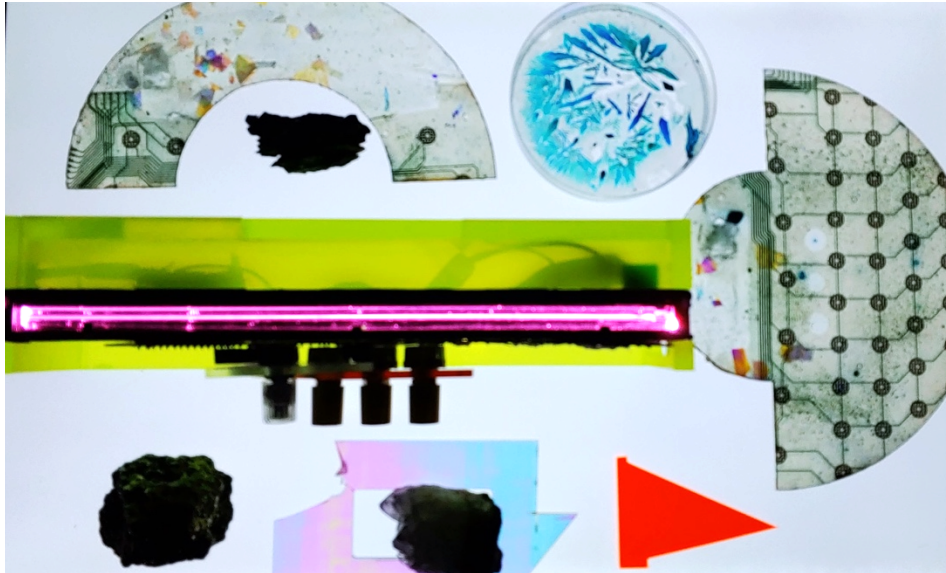


Comme mentionné plus haut, sur ces plateaux sont déposés divers objets physiques afin d'être lus et interprétés par les numériseurs modifiés. Préparés pour cette performance, des disques de bioplastiques ont été découpés avec précision au laser et possèdent différentes



formes, qui sont conçues pour s'assembler aisément sur la surface de Plexiglas. Ces objets forment une sorte de partition graphique évolutive, produisant la composition sonore et visuelle en temps réel. De plus, d'autres artéfacts ont été sélectionnés, soit pour des raisons conceptuelles ou encore pour le résultat esthétique, tel que minerais, cristaux et morceaux de tissu (Fig. 7).

Figure 7. – Artéfacts sur table lumineuse et dispositif de tête de numériseur modifiée.

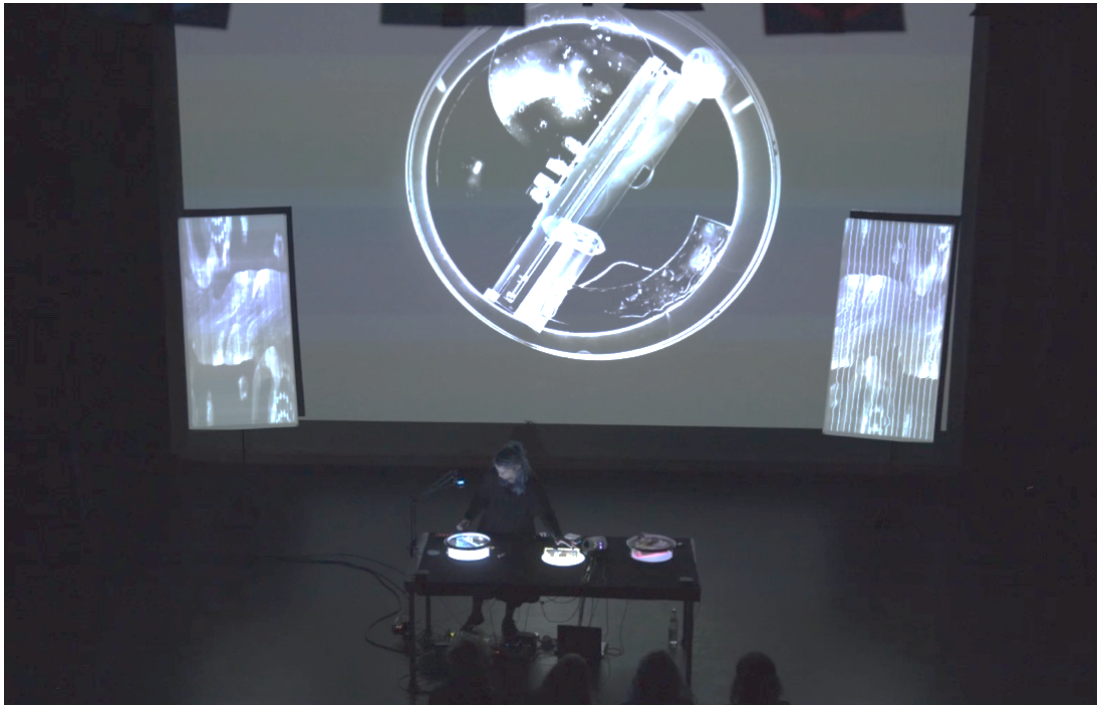


Comme mentionné plus haut, deux boîtiers contenant les circuits d'amplification connectés à des panneaux solaires (Fig. 2), sont utilisés pour créer une composante sonore supplémentaire. Ceux-ci sont notamment utilisés durant la performance de façon à pouvoir capter aussi la lumière issue des tables lumineuses. Dans ce cas, cette lumière est transformée en fréquence audible par une autre technique de transmission, abordée plus en détail à la section 2.3.2.

### 2.1.4 La projection visuelle

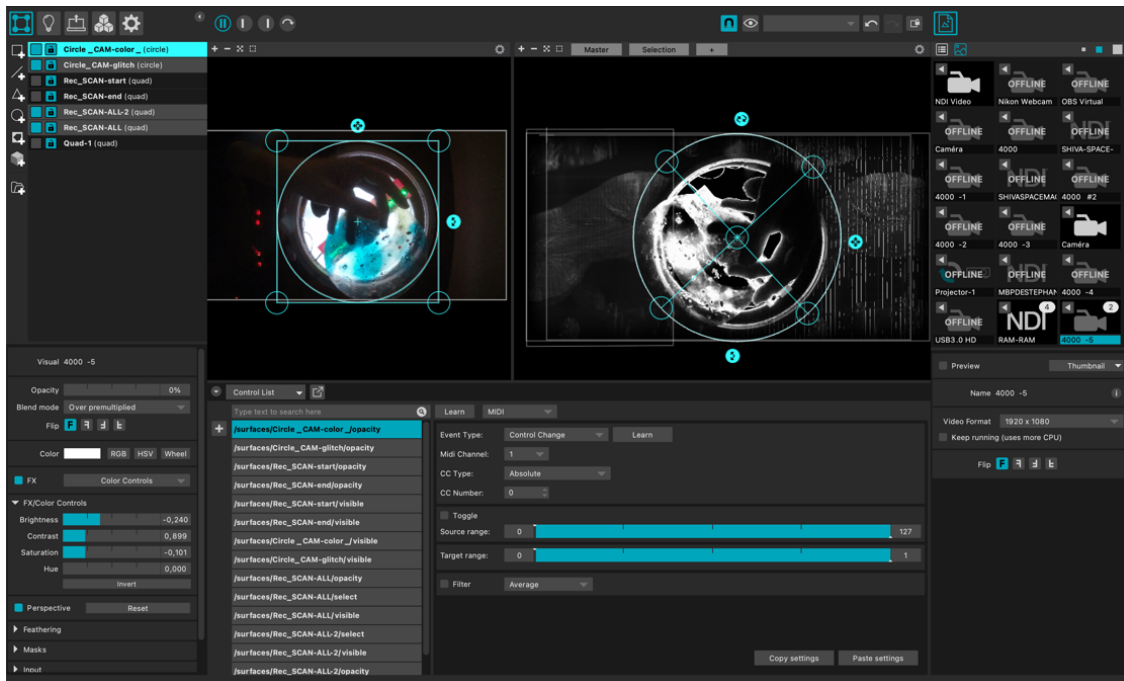
Sur le plan visuel, la projection de différents éléments permet d'amplifier l'univers visuel de ces appareillages. Cet aspect constitue un élément important pour créer un point d'ancrage narratif entre chaque segment de la composition. Les éléments sont positionnés sur une table, une caméra est suspendue au-dessus de l'un des plateaux, projetant les manutentions d'artéfacts physiques d'un des dispositifs sur un écran principal, au fond de la scène (Fig. 8). De plus, ces images sont segmentées sur deux autres écrans portatifs de 90 cm x 180 cm, placés de chaque côté de la scène. La disposition de ces panneaux est flexible, permettant d'adapter la projection selon l'espace de performance, comme nous allons le voir un peu plus loin dans des exemples de présentation au chapitre 3. Connectée aux paramètres de contrôle (transitions, effets, couleurs) du logiciel de projection architecturale MadMapper, une console MIDI permet la transition en temps réel avec la représentation visuelle captée par cette caméra, en plus de la visualisation issue du dispositif de numériseur modifié. À cet effet, un logiciel NDI retransmet la capture d'image du numériseur généré par le logiciel Processing vers celui de MadMapper (Fig. 9). Ensuite, cette image est sectionnée en plusieurs couches. Le centre est projeté en arrière-plan pour constituer l'image principale et ensuite, les extrémités sont redirigées sur les écrans supplémentaires disposés de chaque côté de la scène. Un jeu de juxtaposition de ces images donne un effet fantomatique au défilement de l'image obtenue du numériseur.

Figure 8. – Scénographie, festival LAB30 (Augsbourg, Allemagne).



Note. Capture de la documentation audiovisuelle filmé par Georg Sturm le 29 octobre 2021.

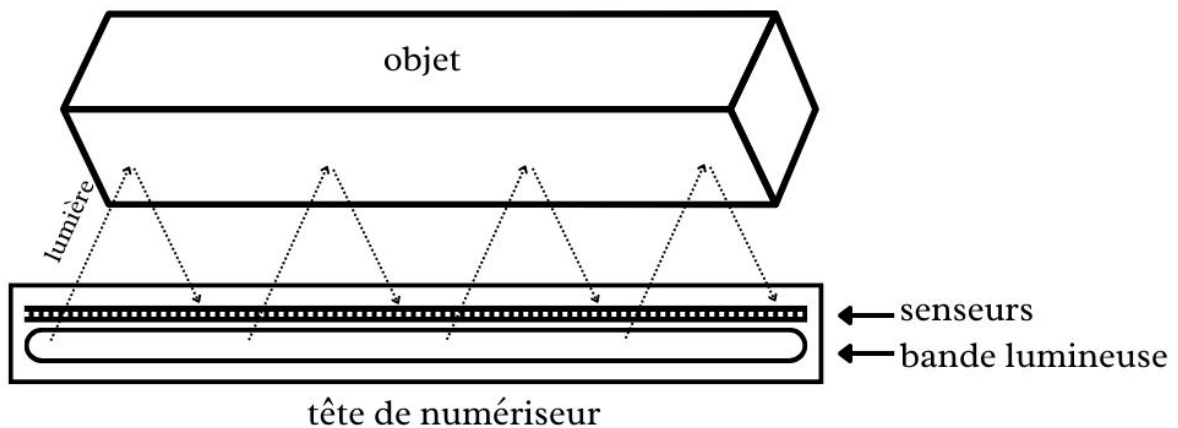
Figure 9. – Capture d'écran du logiciel MadMapper.



## 2.2 Numériseurs modifiés : réflexion, analyse et interprétation

Deux types de dispositifs optiques ont été conçus, usant de différentes techniques pour traduire les signaux en provenance de la lumière. Dans cette section, je présente le dispositif optique fabriqué à partir de têtes de numériseur modifiées. Lorsque la lumière émanant du numériseur rencontre un objet physique à sa proximité, la réflexion sur l'objet est redirigée vers les senseurs du dispositif (Fig. 10). Cette réflexion est alors lue et interprétée par un code informatique afin de produire deux résultats possibles : soit une image en mouvement ou des sons. Pour commencer, nous allons porter notre attention sur l'aspect sonore des dispositifs de numériseurs, puis sur l'aspect de création visuelle et terminerons avec la seconde approche technique avec le dispositif de transduction à partir de panneaux solaires amplifiés.

Figure 10. – Réflexion de lumière sur les senseurs d'une tête de numériseur.



© Stéphanie Castonguay.

## 2.2.1 Réflexion des ondes lumineuses : détournement de têtes de numériseurs

Des senseurs retirés de périphériques informatiques, normalement utilisés pour la numérisation de documents, sont détournés de leur fonction par rétro-ingénierie dans la conception d'instruments. Un premier dispositif génère des sonorités à partir de la synthèse sonore, un second permet la lecture d'échantillons sonores préenregistrés et un dernier compose la reconstitution des données captées pour reconstruire, sur un plan visuel, une image en mouvement. Plutôt que d'être retransmis vers une application utilitaire pour numériser la documentation analogique, le protocole de lecture piraté permet de traduire librement les données issues de matériaux physiques exposés aux senseurs à partir d'un microcontrôleur. Même si la conception physique de ces trois dispositifs de numériseurs est identique, il est possible sur chacun d'accéder à ces différents modes. Ainsi, les modes : « synthétiseur », « échantillonneur » et « visuel » sont sélectionnables par un bouton encodeur sur chacun des dispositifs de numériseurs modifiés.

Ces senseurs sont issus d'un numériseur à plat de type CIS. Ce modèle est considéré comme une technologie quelque peu désuète puisque les modèles plus récents utilisent des systèmes optiques complexes de type CCD. Un avantage qu'offrent les technologies désuètes est l'accès à une documentation sur le web par le biais de projets partagés par les communautés de *hackers* électroniques et informatiques. Par exemple, celui du projet CISYNTH<sup>60</sup> du site de l'espace de fabrication ouvert Réso-nance, où l'on retrouve le cahier de charge technique, offrant des pistes déterminantes permettant la rétro-ingénierie de *hardware*, tel le fonctionnement des circuits intégrés ou encore en partageant les schémas et codes de piratage<sup>61</sup>. Ces informations techniques sont orientées pour des réalisations spécifiques. Pour ma part, j'exposerai l'essentiel

---

<sup>60</sup> Repéré le 24 janvier 2020 à [<https://reso-nance.org/wiki/projets/cisynth/accueil>].

<sup>61</sup> Voir aussi : *Contact Image Sensor Readout*. Repéré le 12 janvier 2020 à [<https://fritzing.org/projects/contact-image-sensor-readout>]. *Usando CIS (Contact Image Sensor) con Arduino y Processing*. Repéré le 14 janvier 2020 à [<http://heli.xbot.es/?p=601>].

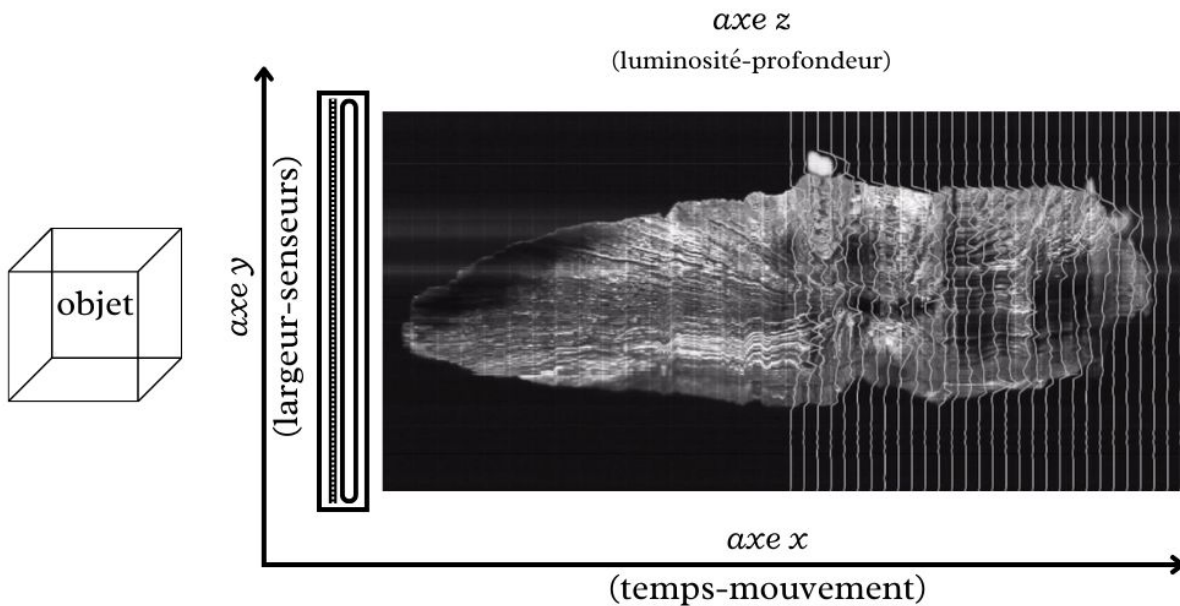
en ce qui concerne la question technique; mon objectif étant d'exposer mes choix découlant du fonctionnement et des contraintes particulières de ces appareils dans une optique du *glitch* et de l'erreur.

D'abord, un module de numériseur CIS consiste en un réseau de quelques milliers de photo-éléments sensibles disposés en longueur sous une barre lumineuse. Le nombre de photodiodes varie selon le modèle de senseur et semble correspondre à la résolution de pixel de l'image obtenue, c'est-à-dire aux nombres de pixels maximum obtenus sur un axe donné. Dans ce cas, cet axe correspond à la longueur d'une image obtenue (*axe x*). Le dispositif peut être commandé par deux signaux : une impulsion de démarrage et une impulsion d'horloge. Synchronisée à cette impulsion, le dispositif échantillonne les données et le signal optique est transmis sur la broche de sortie analogique de celui-ci. Dans ces conditions, ces données sont soumises à une temporalité linéaire et fixe : l'impulsion d'horloge. Celle-ci correspond à la fréquence d'échantillonnage de ligne par seconde, qui est environ 3Hz. Cependant, cette fréquence d'échantillonnage est ralentie à un peu moins de 3Hz, dus à l'intégration de modification d'image dans la plus récente version. Nous y reviendrons dans la section 2.1.4.

### **2.2.2 Sensibilité des senseurs**

Un autre élément à considérer est leur degré de sensibilité des senseurs. Sur un plan pratique, ceci influence la réactivité et la définition des données du senseur. Les photo-éléments réagissent à des réflexions de lumière jusqu'à une distance d'environ 2 centimètres. Au-delà de cette distance, il n'est pas possible d'avoir de définition (résolution fine) avec ces données. Conçus pour numériser des images et des documents, ces senseurs ne réagissent qu'au spectre de la lumière visible et sont à leur plus grande efficacité lorsque le balayage d'artéfacts physique se fait à une très grande proximité. Cette faible profondeur de champ, à laquelle je référerai plus loin à l'*axe z*, permet néanmoins un effet d'agrandissement (Fig. 11).

Figure 11. – Graphique de la visualisation en mouvement.



© Stephanie Castonguay.

### 2.2.3 Interpréter les données

Les sorties analogiques des circuits associés aux senseurs sont branchées sur une broche du microcontrôleur Teensy et les données entrantes sont analysées et interprétées par un programme informatique *Arduino*. Pour la version visuelle, le microcontrôleur est aussi branché par USB à un ordinateur dans lequel un sketch Processing reconstruit l'image. En collaboration avec Raphaël Demers, du laboratoire de recherche et de création Fablab du PEC<sup>62</sup>, nous avons décrypté le protocole de communication USB à partir des codes retrouvés sur internet afin pour générer la visualisation de données. Dans le code informatique de départ<sup>63</sup>, chaque couleur est interprétée individuellement : une lumière rouge scanne le document, suivi d'une verte et d'une

<sup>62</sup> Les fablabs sont des lieux de fabrications numérique dont la mission est la démocratisation le partage des connaissances, notamment par l'accessibilité aux outils numérique et par le partage des savoir-faire.

<sup>63</sup>*Usando CIS (Contact Image Sensor) con Arduino y Processing*. Repéré le 14 janvier 2020 à [<http://heli.xbot.es/?p=601>].

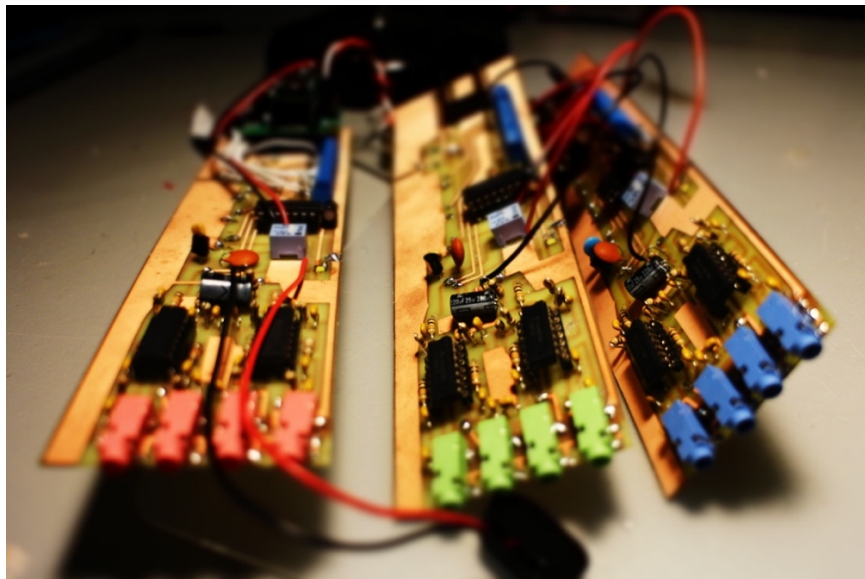


bleue. Chacune des couleurs RGB sont déchiffrée et, pour chaque ligne de pixel, elles sont interprétées par soustraction. Puisque cette approche ralentit le processus d'interprétation et, par conséquent, la visualisation, nous avons donc éliminé la lecture par couleur et opté pour une lecture à partir du niveau de luminosité. Ceci a résulté en une plus grande réactivité dans le processus d'interprétation et de visualisation, générant une image en noir et blanc.

#### 2.2.4 Les modes sonores

En parallèle à ce travail d'analyse informatique, j'ai confectionné des circuits pour ces dispositifs modifiés. Ces circuits sont gravés à partir de chimie maison, fait à base de vinaigre, de peroxyde et de sel. Concrètement, chacun des circuits peut permuter entre trois modes : le mode « synthétiseur », « échantillonneur » et le mode « visuel ». Dans les paragraphes qui suivent, j'apporterai des précisions à propos des modes sonores, ainsi que sur l'option du *control voltage*.

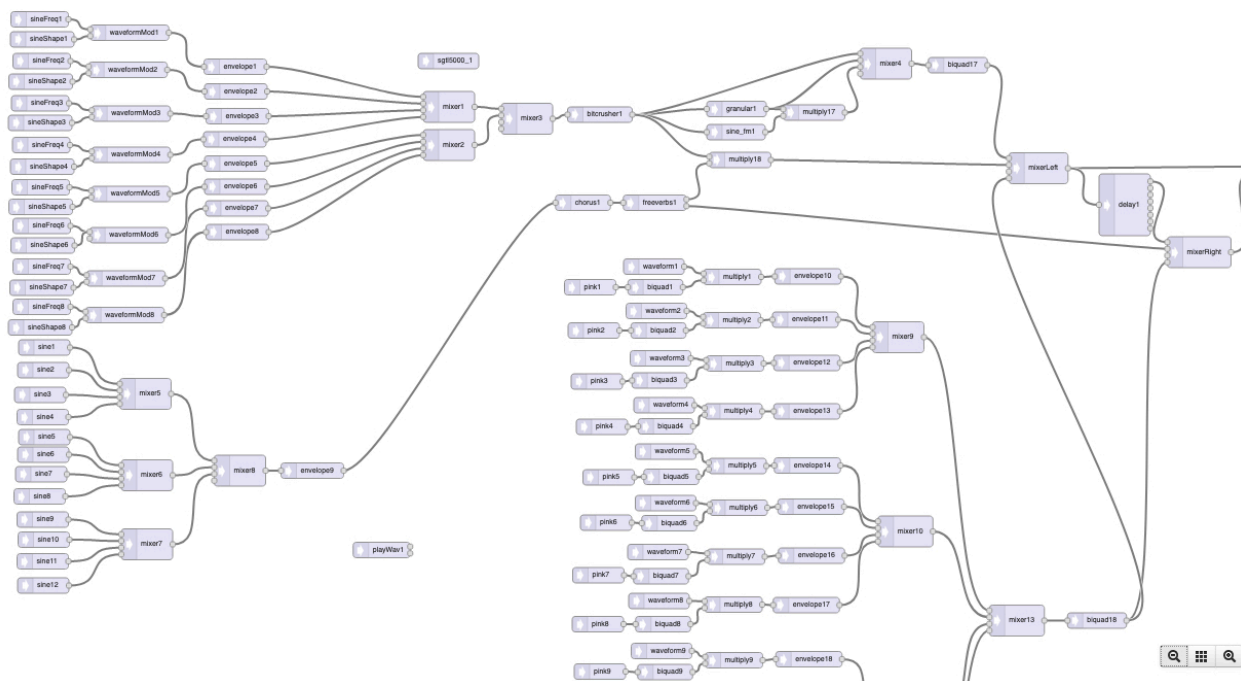
Figure 12. – Circuits des dispositifs de numériseurs modifiés.





Pour transformer les valeurs de luminosité reçues des senseurs, j'ai délibérément évité d'établir une correspondance directe et univoque entre ces informations et la représentation sonore<sup>64</sup>. J'ai plutôt abordé le traitement du signal de manière intuitive. J'ai utilisé une vingtaine d'ondes sinusoïdales, qui ont subi des transformations de modulation et d'enveloppement, avant d'être dirigées vers des processeurs d'effets en temps réel tels que des granulateurs et des *bitcrushers*. Ces signaux traités ont ensuite été combinés avec du bruit généré de manière additive. L'interaction physique avec les senseurs a introduit une couche de complexité dans ces signaux, en influençant plusieurs paramètres de manière simultanée.

Figure 13. – Capture d'écran de l'IDE pour la programmation sonore Teensy.



Ces appareils disposent d'autant de senseurs lisibles qu'il y a de pixels générés par l'obtention d'une image numérisée. Dans ce cas, autour de 5000 cellules photodiodes sont subdivisées et lues par sous-groupe de senseurs. Étant donné le large éventail de données qu'il

<sup>64</sup> Inspiré par le synthétiseur ANS de l'ingénieur russe Evgeny Murzin (1937-1957), les applications *Virtual ANS* et *PhonoPaper* développées par le créateur Alexander Zolotov utilisent la caméra pour lire et interpréter des représentations spectrales en plus de toutes autres images analysées par la caméra. Repéré sur le web le 14 janvier 2020 à [<https://warmplace.ru/soft/phonopaper/>].

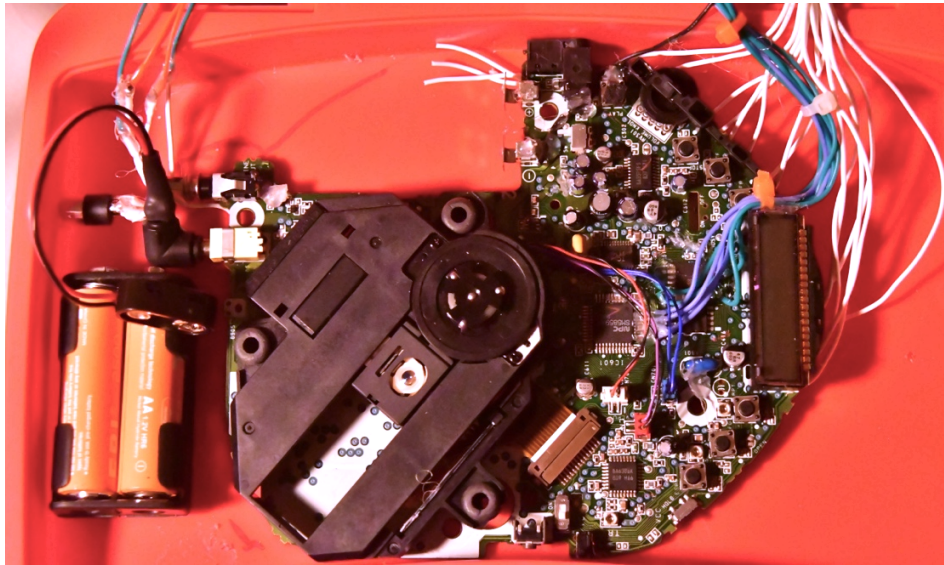
est possible d'interpréter, l'affectation des paramètres à chaque sous-groupe de senseurs est faite en fonction du résultat sonore, à travers un aller-retour constant entre l'écriture informatique, l'interaction et l'écoute. C'est en sursaturant le système qu'il m'est possible d'extraire de mes synthétiseurs numériques un paysage sonore organique, qui surgit et se dissipe de manière inattendue.

Dans la confection du mode « échantillonneur », je me suis intéressée à la notion de mémoire. Dans cette optique, cela me permet de refléter l'intention initiale du design d'un périphérique de numériseur : l'archive numérique et sa reproduction. Pour ce faire, j'ai introduit la remédiation d'échantillonnage sonore préenregistré par le *circuit bending* d'un lecteur CD<sup>65</sup>. D'abord, afin de créer les sons destinés à être échantillonnés dans ce dispositif, j'ai produit des pistes sonores composées à partir d'enregistrement du son de la nature (*field recording*). Ensuite, ces pistes sont gravées sur un CD pour être perturbées à l'aide du lecteur CD piraté (Fig. 14). Par le toucher de ces circuits ouverts, des micro-disruptions dévoilent les erreurs de bégaiement dissimulées dans la mémoire tampon du disque, se révélant au niveau matériel du médium sonore.

---

<sup>65</sup> Cette technique est introduite par Nicolas Collins à travers son œuvre *Devil's Music* (2009) (Collins, N. (2009). *Hacking the CD Player*. Auto-publié). J'ai intégré cet aspect à ma recherche après avoir piraté une multitude de lecteurs CD pour l'artiste Maxime Corbeil-Perron et son installation sonore *Dead Media* (2021).

Figure 14. – Lecteur CD piraté.



Dans une section consacrée à la matérialité du bruit, *What does noise do?*<sup>66</sup>, Thompson illustre le processus des technologies des lecteurs CD en démontrant comment cette technologie repose sur plusieurs couches de codes informatiques de correction dans le but de réduire la redondance et éliminer le bruit. Ainsi, elle précise chacun des éléments, en commençant par le disque, dont la surface de plastique gravée est revêtue d'une couche réfléchissante. Elle poursuit, expliquant comment le laser lit ces données réfléchies pour les rediriger vers un capteur, permettant la détection de changements dans le faisceau dont les variations sont traduites en binaire (1 si le laser touche le capteur, 0 s'il le rate). Ce processus permet de convertir ces données en vibration sonore. Les égratignures et les marques sur la surface du disque affectent la mise au point du laser, perturbant la lecture des données numériques. Un code de correction vise à annuler l'erreur en compensant les données endommagées ou corrompues. Cela permet d'éviter l'erreur bruyante grâce à une technique de dissimulation d'erreur appelée « interpolation ». Thompson clarifie comment cette méthode permet de déterminer la moyenne des données non corrompues afin de combler les écarts.

---

<sup>66</sup> Thompson, M. (2017). *Beyond Unwanted Sound: Noise, Affect and Aesthetic Moralism*. Bloomsbury Publishing, p. 52.

Dans mon processus, les pops, *glitches* et bruits parasites produits par ce processus sont rééchantillonnés pour être transposés dans le dispositif final. Ces fichiers, dont le résultat sonore découle du matériel piraté, sont transférés sur une carte mémoire de stockage de données SD destiné à être lu par le microcontrôleur du dispositif de numériseur modifié. En intervenant sur le capteur du dispositif, le support sonore devient tangible : temps, hauteur et texture sont malléables par le mouvement d'un objet glissant sur ces capteurs, altérant les données stockées et introduisant encore plus d'erreurs à la lecture. Comme indiqué précédemment, les capteurs sont constitués de nombreuses cellules photodiodes. Pour gérer efficacement les données entrantes, ces cellules photodiodes sont organisées en sous-groupes, chacun d'entre eux se voyant attribuer des paramètres sonores spécifiques. Par exemple, en mode de lecture d'échantillons préenregistrés, certains sous-groupes de capteurs déclenchent des fichiers sonores, tandis que d'autres régulent divers processeurs d'effets, y compris les paramètres de délai, de réverbération et de filtrage, ainsi que les paramètres d'effets granulaires qui utilisent des tampons permettant aussi de manipuler la vitesse d'échantillonnage, la hauteur ou figer l'audio entrant (*freeze*).

La matière sonore ainsi produite repose sur un ensemble diversifié de paramètres sonores, activés par une multitude de cellules sensibles à la lumière disposées le long d'une bande lumineuse. La manifestation tangible de la matière sonore se produit lorsque des objets physiques interagissent avec la bande lumineuse, activant ainsi les capteurs. En réalité, ce résultat auditif est l'aboutissement d'un processus méticuleusement orchestré des erreurs générées par une corrélation entre plusieurs paramètres contradictoires lorsqu'activés simultanément. Ce processus est certes guidé par mon intuition et informé par les résultats sonores recherchés, c'est-à-dire, une sursaturation incontrôlable créant une dégradation de signaux.

## 2.2.5 Le mode visuel

Son mode de visualisation souligne le passage d'artéfact et, de cette rencontre entre l'objet et les senseurs, une image en mouvement est continuellement transformée. Sur un plan esthétique, ce qui est perçu de cette rencontre s'apparente à l'effet résultant de la technique du *slit-scan*. Cette technique consiste en la capture d'images en mouvement à travers une fente verticale. D'abord apparue en photographie<sup>67</sup>, plus tard, cette technique est utilisée comme processus d'animation cinématographique<sup>68</sup>. En art contemporain, on retrouve cette technique dans le travail d'artistes comme Michael Aschauer, avec l'installation vidéo multicanal *24/7 Into The Direction of Light* (2008), Yoko Mohri dans *Pleated Image* (2016), ou encore dans le travail de l'artiste québécois Louis-Philippe Rondeau avec *Liminal* (2018), *Revolve/Reveal* (2018) et *Face.Sweep* (2013). Cette idée est aussi explorée dans la culture DIY, notamment par le bidouilleur Gieskes avec son instrument *Image Scanning Sequencer*, développé en 2008. La particularité du *slit-scanning* est la trace du passage du temps dans l'image, évoquant la mémoire, l'espace et la temporalité.

---

<sup>67</sup> Au début de la photographie cette technique est utilisée couramment pour la course de chevaux. La première image connue est produite le 26 juin 1912 par le photographe et peintre Jacques Henri Lartigue lors du Grand Prix du Circuit de la Seine.

<sup>68</sup> La vidéo *Catalog* (1961) par le cinéaste John Whitney est le résultat d'une découverte hasardeuse à la suite d'un dysfonctionnement de l'un de ses propres ordinateurs mécaniques fabriqués sur mesure.

Figure 15. – Capture d'écran de l'image en mouvement.



Dans le cadre de ma recherche, au moment du passage d'un objet physique près du dispositif, l'image en mouvement se construit par accumulation. Comme expliqué en première partie du chapitre 2, les reflets des faisceaux lumineux sur un objet sont redirigés vers les senseurs pour être interprétés par une analyse de données. Ces données recréent l'interprétation visuelle, distribuée sous forme de pixels, retrace le déplacement d'artéfacts physiques dans le temps. Ainsi, ces pixels sont alignés dans la largeur (*axe y*) et défilent, ligne par ligne, sur l'axe de la longueur (*axe x*). À chaque ligne de pixels saisie et interprétée, cette dernière est déplacée de 1 pixel vers la droite de l'image au moment de saisir la ligne de pixels suivante. Ce déplacement sur l'axe de la longueur (*axe x*) représente le passage du temps (Figure 11).

En parallèle, les niveaux de gris de chaque pixel transmettent les détails de profondeur et de luminosité de l'objet numérisé (*axe z*). Cette analyse permet un retour d'information avec une latence suffisamment rapide pour qu'une corrélation claire se dessine entre l'action de glisser un objet sur un senseur et le visuel qui en résulte. Malgré le délai entre l'action et le visuel et de la déformation temporelle résultant du *slit-scanning* amalgamé avec le mouvement de rotation des

objets, on peut tout de même relier la construction de l'image avec le geste. Ceci peut s'expliquer par la connotation liée à notre quotidien à travers cette expérience d'attente lors de la numérisation d'un document papier.

Pour terminer, revenons sur une question technique déterminante dans l'évolution de ce projet, en lien avec celle de la fréquence d'échantillonnage des données visuelles exprimée en début de chapitre. Initialement, ma recherche m'a amenée à découvrir des approches dont l'objectif est un résultat visuel consistant en une notation sonore en temps réel<sup>69</sup>. Dans cette optique, le même dispositif peut générer image et son simultanément. Pour créer l'image, une série de données correspondant à l'axe x est transmis des senseurs vers un patch Processing afin de reconstruire les pixels de cet axe et afficher le résultat visuel. Ce processus se fait dans une temporalité fixe.

En tentant de reprendre ces données périodiques pour contrôler des paramètres sonores, une coupure audible survient. Si ce processus lié à l'impulsion de l'horloge est nécessaire pour obtenir une image, ce n'est pas le cas pour en dégager l'aspect sonore. Par conséquent, j'ai choisi d'utiliser ces données entrantes de manière continue afin de contrôler les paramètres sonores liés aux fréquences d'ondes sinusoïdales, leur amplitude et l'apparition d'effets sonores, de manière fluide afin d'obtenir une réactivité avec une latence minimale. Pour ne pas générer des artefacts sonores involontaires et ralentir le processus visuel, j'ai ainsi détourné cette problématique de façon suivante : par la création de plusieurs dispositifs et en permettant la sélection entre des deux modes (visuel et sonore). Ceci offre une autonomie de mes instruments (*standalone*). Ce détour technique n'est pas sans conséquence. Comme nous allons le voir dans le chapitre suivant, l'aspect fragmentaire de ces composantes vient enrichir la réflexion discursive en lien avec les minéraux, la géologie des médias, la stratification topologique et les cycles et, par conséquent, avec une portée influençant les modes de jeux et la composition. Cet aller-retour

---

<sup>69</sup> CISYNTH. Repéré le 24 janvier 2020 à [<https://reso-nance.org/wiki/projets/cisynt/accueil>].

entre une recherche de contrôle technique (comment créer des artefacts désirés) pour mieux déposséder sur scène, relève fortement d'un processus de la décomposition.

## **2.3 Panneaux solaires : transduction**

Le second type de dispositif permettant de capter et traduire la lumière s'appuie sur le détournement de cellules photoélectriques par panneaux solaires. En électronique, un transducteur est un dispositif qui transforme une énergie (acoustique, électrique, physique, thermique) pour le convertir vers un autre médium énergétique. Par exemple, un transducteur électroacoustique reçoit des ondes électriques puis les restitue en ondes acoustiques.

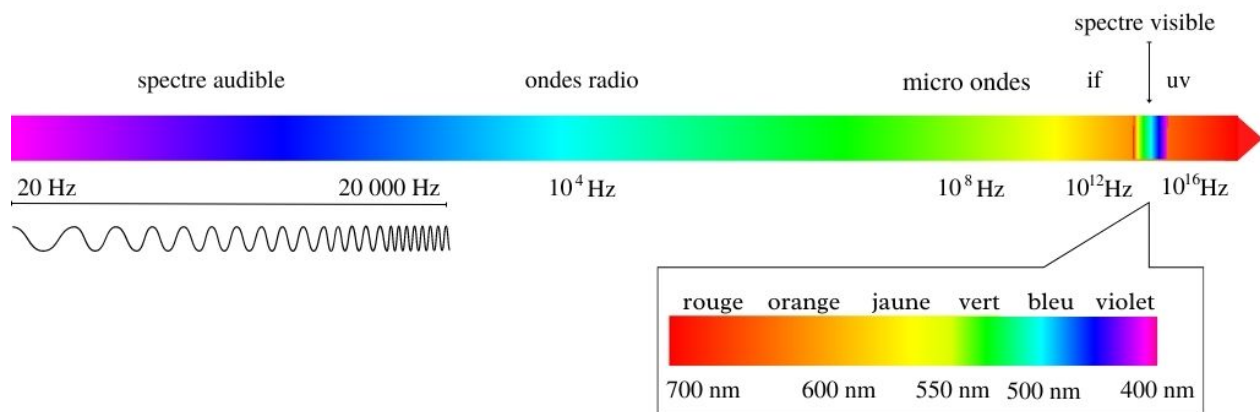
### **2.3.1 Récepteurs, longueur d'onde et transducteurs**

Pour aider à la compréhension de cet aspect de mon travail, voyons brièvement le phénomène de la lumière. La lumière se définit par le spectre de longueurs d'onde des énergies électromagnétiques visibles par l'œil humain. Cela couvre une bande restreinte de fréquences entre 430 et 690 nanomètres (nm). La sensibilité de l'œil humain détermine ses limites au même titre que le spectre sonore est déterminé par notre ouïe, qui s'étale entre 20 Hz à 20 kHz. Dans son ouvrage *Exploring Light, Radio & Sound energy with Project*, l'ingénieur en électronique Calvin Graf souligne comment notre sens de la vision passe par le biais d'un récepteur électromagnétique extraordinaire, ayant une capacité de détecter jusqu'à 10 millions de nuances de couleurs. La lumière ayant un facteur réduit de 1,6 en comparaison au son, il compare ces fréquences au domaine audible en expliquant que cela équivaut à comme si on pouvait entendre,



par exemple, que dans un spectre se situant entre 550 kHz et 880 kHz<sup>70</sup> dans le standard des ondes radios. Le diagramme ci-bas (Fig. 16) permet d'illustrer comment la bande du spectre de fréquence couverte par l'œil est beaucoup plus courte en comparaison de celle couverte par l'ouïe. Autrement dit, poursuit-il plus loin, c'est comme si l'oreille couvre de 10 à 12 octaves, tandis que l'œil couvre l'équivalent d'une seule octave. Alors que nos limites perceptuelles définissent notre rapport à la réalité physique, la création d'appareillages permettant de transcender ces limites, comme par l'amplification de vibrations imperceptibles, porte aussi en eux une forme de limitation. Dans un contexte de création, ces limites deviennent le moteur du processus, motivé par un désir d'interroger notre rapport à la physicalité.

Figure 16. – Spectre des fréquences.



Note. Adapté de *The Electromagnetic Spectrum*, par NASA, 2007, publié sur Wikimedia Commons ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EM\\_Spectrum3-new.jpg?uselang=fr](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EM_Spectrum3-new.jpg?uselang=fr)). Sauf exception, les documents créés par la NASA ne sont pas soumis au copyright.

Nos sens perceptifs fonctionnent donc en quelque sorte comme des senseurs, des senseurs ou encore des transducteurs du monde sensible. En électronique, Graf résume la fonction d'un transducteur ainsi : « A *transducer* is such a device which transforms (changes) energy from one medium into energy into another medium. For example, an electroacoustic

<sup>70</sup> Graf, C. R. (1985). *Exploring Light, Radio & Sound energy with Project*. É.-U.: TAB Books, p. 7.

transducer accepts electrical waves and delivers acoustic waves »<sup>71</sup>. Il explique plus en détail comment une cellule photoélectrique, ou solaire, est constitué d'une plaque métallique de base sur laquelle reposent plusieurs couches de sélénium et une électrode frontale faite de résine protectrice translucide. Lorsque les photons de la lumière rencontrent cette couche, le sélénium libère des électrons. Ceux-ci traversent la barrière pour être collectés par l'électrode et former une charge négative. La bande collectrice devient une borne négative et la plaque métallique, une borne positive<sup>72</sup>.

Ainsi, l'énergie résultant de la propagation lumineuse (photons) est transformée en voltage (électrons). Pour permettre ce que Graf qualifie d'écoute optique, un circuit d'amplification convertit les variations du courant des électrons des panneaux solaires, et les convertit en ondes sonores. Cette notion de transduction permettra d'établir comment la performance est influencée, dans une perspective sensible, à la question de la transformation.

### 2.3.2 Faire voyager le son par la lumière

Nous avons vu succinctement comment il est possible de capter la lumière et écouter ses fréquences dans le domaine audible. Dans le cadre de mes recherches (notamment dans le contexte d'un atelier de médiation au centre NAISA<sup>73</sup>), j'ai exploré ce phénomène d'une autre manière. Ainsi, des fréquences sonores sont transformées (transduit) en signaux électriques par le biais d'autres circuits bricolés. Dans ces circuits, une entrée audio permet de recevoir le signal

---

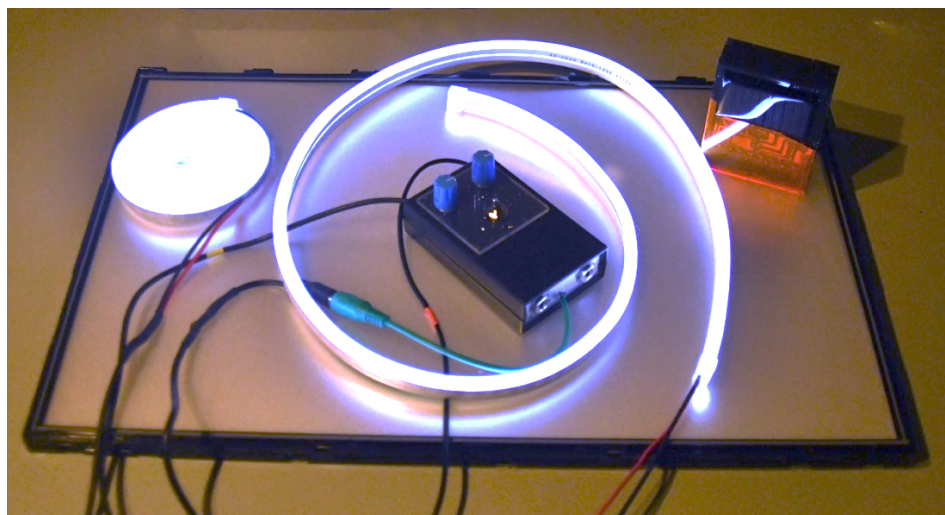
<sup>71</sup> Graf, C. R. (1985). *Exploring Light, Radio & Sound energy with Project*. É.-U.: TAB Books, p. 24.

<sup>72</sup> *Ibid.*, p. 116.

<sup>73</sup> Dans le cadre de la 21<sup>e</sup> édition du festival Sound Travels, j'ai offert l'atelier créatif *Bestioles Électriques*, dans le but d'amener les jeunes à explorer ce phénomène de transformation du sonore en signal électrique, et de faire voyager cette énergie par la lumière, en la reconvertissant en son moyennant un circuit solaire amplifié.

sonore d'une trame audio. Dans les tables lumineuses, fabriquées à partir d'écrans LCD récupérés, j'ai installé des bandes DEL.

Figure 17. – Écran démonté, bande DEL avec contrôleur et panneau solaire amplifié.



Ainsi, le signal sonore reçu par ces circuits contrôle la variation de luminosité des tables lumineuses. Ces variations, à peine visibles, sont recaptées par mes dispositifs de panneaux solaires pour ainsi être retransformées en ondes audibles. Nous pouvons dire que l'énergie sonore voyage à travers la lumière. D'une part, la trame sonore jouant en boucle est composée à partir de sons enregistrés au préalable par mes senseurs solaires. D'autre part, même si cette composition est présente par la lumière, elle n'apparaît en performance que lorsque j'y approche mes cellules solaires amplifiées.

À mon sens, ce processus présente le balayage d'ondes comme une analogie à la capture visuelle issue des numériseurs modifiés, soulignant son caractère d'improvisation in situ au cours de la performance sonore. L'utilisation de panneaux solaires pour balayer le matériau sonore lumineux consolide le lien entre la composition visuelle et la composition sonore, créant ainsi une

approche synergique. Cette interaction entre la lumière et le son favorise la transparence du geste, les mouvements étant directement liés à la présence de la source lumineuse, ce qui entraîne une relation plus directe avec le signal. Le concept de transduction énergétique émerge de la corrélation sensible entre les phénomènes optiques et sonores, faisant de la lumière une matière tangible.

## Chapitre 3 – Analyse : une performance ancrée dans la matérialité des circuits

Dans le chapitre précédent, nous avons exploré la manipulation et le détournement de circuits électroniques, révélant les limites matérielles qu'ils introduisent, telles que la fréquence d'échantillonnage, l'impulsion d'horloge et la sensibilité des capteurs du numériseur. Ces contraintes donnent lieu à des défis, comme l'incapacité de voir et d'entendre simultanément les objets qui interagissent avec les capteurs modifiés ou de discerner les nuances du spectre visible captées par les panneaux solaires amplifiés. Ces limites matérielles se manifestent de manière tangible tout au long de la performance, ayant un impact sur le mode de jeu, la composition et la scénographie. En outre, dans les prochaines lignes j'examine comment cette notion de matérialité se décline dans la dimension esthétique des dispositifs. Notamment, les idées de Daphne Oram, présentées dans *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*<sup>74</sup>, résonnent profondément avec ma pratique. Les idées de la compositrice Britannique Daphne Oram, exposées dans résonnent profondément avec ma propre pratique. La volonté d'Oram d'humaniser sa machine reflète son désir d'humaniser la machine.

### 3.1 Le prototypage comme langage esthétique : un écho à la curiosité amateurisme

Considéré une phase technique, je conçois plutôt le prototypage électronique tel un langage et une forme esthétique. Cette esthétique du prototypage incarne à la fois le *faire* et le

---

<sup>74</sup> Oram, D. (2016). *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*. Anomie Publishing. (ouvrage original publié en Galliard Paperbacks, London, and Galaxie Music Corporation, New York, 1972).

*savoir-faire*. En outre, cela constitue un clin d'œil à la aux *messthetics*<sup>75</sup> de la culture punk. L'auteur et designer Bestley rappelle comment cette esthétique est devenue synonyme d'authenticité dans les franges de l'avant-gardiste du *do-it-yourself*. En quelque sorte, cette esthétique impulse le *faire* (ou le *défaire*) comme le symbolise si bien la maxime « *DIY...or DIE* »<sup>76</sup>. Mon approche électronique trouve une résonance dans les racines de la sous-culture punk, qui a ancré les idéologies de la rhétorique DIY dans l'imaginaire collectif. L'artiste Peter Blasser définit cette esthétique comme une expression en soi, encapsulée dans la disposition des schémas électroniques (*layout*) et l'utilisation de symboles. Blasser établit un lien direct entre l'acte de souder et le processus créatif, assimilant la fusion des matériaux à l'acte métaphorique de la création<sup>77</sup>. Dans un certain degré, cela relève d'un imaginaire plus intime, se résumant en la question que pose l'artiste sonore Jessica Rylan : « Can't there be poetry to circuit design ? »<sup>78</sup>.

Pour la performance *Capter les fréquences optiques*, mes dispositifs sont fabriqués à partir de plexiglas recyclé de couleur néon et de bois de skateboard réutilisé. L'agencement de mes instruments est inspiré d'une esthétique électronique que l'on retrouve chez les artistes comme Ewa Justka, J.Crowe, Gieskes et Peter Blasser. En ce sens, la visibilité des circuits, la gravure de ceux-ci à partir d'une chimie maison, les traces laissées par les essais et erreurs, ainsi que la réutilisation de matériaux et de composants, renvoient à la précarité technologique auquel Thompson et Marks réfèrent lorsqu'elles parlent de la vulnérabilité de nos outils de mémorisation. Dans cette continuité, même l'accès à des circuits ouverts (provenant de lecteurs de CD piratés), permet de perturber leur fonctionnement et générer des sonorités imprévues, *glitch*, par proximité ou au contact, offrant à cette technologie dite réceptacle de devenir agent actif de transformation.

---

<sup>75</sup> Bestley, R. (2018). Design it yourself? Punk's division of labour. *Punk & Post-Punk*, vol. 7 (1), p. 13.

<sup>76</sup> Référence à la maxime punk « *DIY or Die* ».

<sup>77</sup> Blasser, P. (2015). *Stores at the Mall*. (Master of Arts in Music). Wesleyan University, Middletown, Connecticut, p. 46.

<sup>78</sup> Rodgers, T. (2010). *Pink Noises: Women on Electronic Music and Sound*. Duke University Press, p. 145.

Le prototypage en tant que langage esthétique laisse des traces d'exploration et d'erreur, ce qui contraste avec la notion de « *boîte noire* » évoquée par les chercheurs et théoriciens dans le domaine des technologies et des médias Hertz et Parikka et le concept de « fausse transparence » introduit par Marks (section 1.4). La visibilité des circuits suscite des interrogations plus larges sur notre consommation technologique et son cycle de vie limité, lié à l'exploitation des ressources. Hertz et Parikka décrivent ce cycle artificiel comme suit : « Planned obsolescence was introduced as the logic behind consumer technology cycles, embedded in a culture of material information technologies that in themselves should increasingly be understood as a source of chemicals, toxic components and other residue left behind after their media function has been 'consumed' »<sup>79</sup>.

L'acte de récupération, l'assemblage d'objets hybrides et une approche artisanale sont des stratégies créatives qui font écho aux valeurs défendues par la culture DIY, offrant un regard critique sur les objets quotidiens et leur relation avec la production de masse. Dans ma pratique, j'utilise ces stratégies esthétiques pour refléter une position critique à l'égard de ces éléments et pour exprimer un sentiment de vulnérabilité lié à notre interdépendance complexe avec les technologies. Leur structure fragile a un impact sur diverses facettes de nos vies, englobant les dimensions sociales, politiques, économiques et climatiques.

De plus, à travers l'expressivité inhérente de mes circuits, l'esthétique de mes dispositifs évoque une qualité d'amateur, reflétant mon approche expérimentale alimentée par la curiosité. En accord avec les propositions de Natalie Loveless, théoricienne de la recherche-création dans le milieu académique, ma recherche est guidée par la curiosité et orientée vers le processus (le *comment*). Son ouvrage *How to Make Art at the End of the World: A Manifesto for Research-Creation* (2019)<sup>80</sup> remet en question les normes de la recherche académique en juxtaposant les

---

<sup>79</sup> Hertz, G., & Parikka, J. (2012). Zombie Media: Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method. *Leonardo*, vol. 45 (5), p. 424-430., p. 429.

<sup>80</sup> Loveless, N. (2019). *How to Make Art at the End of the World: A Manifesto for Research-Creation*. Duke University Press.

conditions de la recherche académique (le *savoir*) à celles de la recherche artistique (le *faire*). Loveless appelle à un sens éthique plus profond de l'attention dans nos relations interdisciplinaires, en mettant l'accent sur la création de nouvelles connexions non plus en fonction du contenu mais de la forme<sup>81</sup>. Dans cette perspective, l'attention se déplace de la personne qui produit vers la manière dont l'artiste s'engage dans la production de l'œuvre. Loveless décrit la « polydisciplinamory » comme étant guidée par la curiosité motivée par l'*éros*, qu'elle nomme *eros-driven-curiosity* :

« Research-creation, understood this way, is a practice of love. It is an erotic, driven, invested practice. And, as such, it fails to fit into the models that see interdisciplinarity as a way to streamline and multiply research productivity. ». (Loveless, 2019, p.70).

Dans cette approche, elle conçoit la curiosité *éros* comme étant le principe organisationnel de la recherche-crédation, englobant les formes et disciplines comme un tout, avec ses dissonances et ses frictions<sup>82</sup>. Elle poursuit, soulignant comment une telle source de motivation permet la prise en compte de la pluralité des voix en contexte de recherche et la création d'espace-temps propice à l'expérimentation imprévisible. À mon sens, aborder les circuits de cette manière transcende les catégories et crée un environnement propice à l'expérimentation et à l'émerveillement.

En continuité avec cette approche, dans son œuvre *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*<sup>83</sup>, la compositrice Daphné Oram fait appel à la liberté dont jouie l'amateur en rappelant la dérivation du mot italien *musare*, signifiant « to sniff the air to catch a scent »<sup>84</sup> et également « to watch with curiosity or wonderment »<sup>85</sup>. Dans la seule publication qu'elle nous

---

<sup>81</sup> Loveless, N. (2019). *How to Make Art at the End of the World: A Manifesto for Research-Creation*. Duke University Press, p. 63.

<sup>82</sup> *Ibid.*, p. 70.

<sup>83</sup> Oram, D. (2016). *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*. Anomie Publishing. (ouvrage original publié en Galliard Paperbacks, London, and Galaxie Music Corporation, New York, 1972).

<sup>84</sup> Oram, D. (2016). *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*. Anomie Publishing. (ouvrage original publié en Galliard Paperbacks, London, and Galaxie Music Corporation, New York, 1972), p. 70.

<sup>85</sup> Repéré le 2 mars 2021 à [<https://en.wiktionary.org/wiki/musare>].



lègue, Oram conclut par cette observation : « It leads me to much musing, and, being no expert, I enjoyed a freedom for experiment and thought which an academic approach might well inhibit »<sup>86</sup>. À mes yeux, son approche nous renvoie à l'origine latine du mot amateur, *amātor*, dont l'origine est enracinée dans le mot *amāre* signifiant « aimer ». À mes yeux, la culture DIY encourage et valorise cette approche de la non-expertise et permet plutôt la libération de l'expertise à travers l'expérimentation et l'exploration sans entrave, un sentiment qui résonne avec mon propre parcours créatif. Cette liberté dont Oram fait appel à la fin de son ouvrage correspond à ma conviction qu'un état d'esprit ouvert et libéré est essentiel pour libérer l'expressivité latente du médium électronique et ouvre la voie vers la poésie des circuits.

## 3.2 La dégradation et l'archive éphémère

Les thèmes associés à l'archivage et à la dégradation de la mémoire se manifestent à la fois dans la création sonore et visuelle, à travers des techniques telles que la sursaturation du système pour générer des artefacts sonores ou la création de visualisations éphémères<sup>87</sup>.

### 3.2.1 Lumière, vibration et artefact sonore

Dans la performance *Capter les fréquences optiques*, des artefacts sonores émergent et se dissipent délicatement dans l'espace vibratoire de l'environnement donné. Dans mon approche, l'environnement devient une composante intégrale de mon exploration sonore, puisque le son

---

<sup>86</sup> Oram, D. (2016). *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*. Anomie Publishing. (ouvrage original publié en Galliard Paperbacks, London, and Galaxie Music Corporation, New York, 1972), p. 135.

<sup>87</sup> Voir la vidéo en annexe *Castonguay\_Stephanie\_2023\_video-long.mov* à 01:48.

ambient capte la trace audible de sa présence visible. Ainsi, dans le contexte de la performance sonore, je cherche à animer l'essence des phénomènes émergents dans la matérialité de l'environnement. Cela inclut l'amplification d'ondes imperceptibles et l'introduction de moments d'espacement entre les événements sonores pour contraster ou souligner ce qui émerge et s'estompe dans le canevas de ce que nous appelons le silence.

La notion de vibration implicite et imperceptible inhérente au bruit ambient soulignée par Thompson met en évidence le concept : « In communication, messages pass through a material middle. It is this material middle that constitutes mediation, by standing in the way of immediacy. The material middle – the medium – is the third position, the excluded middle that must be included »<sup>88</sup>.

Par l'écoute optique, comme le permet ma performance *Capter les fréquences optiques*, l'amplification des vibrations de l'espace accentue la présence des ondes qui le traversent, s'engageant dans l'essence de l'environnement. Les panneaux solaires amplifiés, à mon avis, soulignent efficacement les aspects imperceptibles de notre environnement, en particulier à travers des modes de jeu complexes. En captant toute source lumineuse, comme celle issue des tables lumineuses disposées sous les dispositifs de numériseurs et les faisceaux lumineux provenant du projecteur numérique, il est possible de générer des sonorités selon le type de lumière entrant en contact avec le dispositif optique. Dans la même veine, on retrouve l'utilisation de panneaux solaires dans l'installation d'Alvin Lucier et John Fullemann, *Solar Sounder I* (1979), dont la composante sonore est influencée par la rotation de la Terre et aussi avec *When do the trees sleep?* (2017), l'artiste Charlotte Parallel, proposant une écoute directe de la ville urbaine orientée vers la relation à l'espace public et à ses codes<sup>89</sup>.

---

<sup>88</sup> Thompson, M. (2017). *Beyond Unwanted Sound: Noise, Affect and Aesthetic Moralism*. Bloomsbury Publishing, p. 61.

<sup>89</sup> Castonguay, S. (2019, décembre). Les ondes cachées entre le son et la lumière. *e-contact!*, vol. 20.3 (Medium Specific Practices in Sound).

Plutôt que de chercher à dépasser les limites techniques inhérentes à mes circuits modifiés, j'utilise ces contraintes comme des marqueurs conceptuels. Dans ce contexte, même la simple présence d'un élément, tel que le son dissimulé dans la lumière (comme exploré dans la section 2.3.2), reste une trace indélébile de son existence, même si sa perceptibilité n'est pas constante. De plus, la fragilité inhérente à mes dispositifs est entrelacée avec la narration de la performance, où chaque action porte une signification sonore : chaque geste, chaque mouvement et chaque faux pas soulignent une négociation complexe entre le corporel et le machinique. La métamorphose du son et de la visualisation constitue une facette intégrale de l'interaction avec la matérialité, résultant en un spectre nuancé de fluctuations d'amplitude et, simultanément, de variations d'audibilité. Cette interaction transformatrice s'étend au-delà du domaine audible pour englober l'inaudible, caractérisé par la manipulation de panneaux solaires amplifiés vers diverses sources de luminosité. Cette orchestration d'éléments perceptibles et imperceptibles, illustrée par la transmutation du spectre visible vers le domaine de l'audible, souligne la relation intégrale entre la matérialité et l'expérience sensorielle.

### **3.2.2 Visualisation et scénographie**

Par contre, au cours de ce projet j'ai été confronté à des défis considérables en ce qui concerne le développement d'éléments visuels en direct à partir de l'environnement de programmation Processing. Tout d'abord, mon inclination initiale à maintenir une esthétique *lo-fi* a posé des limites techniques considérables. Cela a été particulièrement évident lorsque j'ai choisi d'utiliser un Raspberry Pi comme plateforme de génération d'images, plutôt que des ressources informatiques conventionnelles. Malheureusement, cette approche a été revue, puisque des problèmes de latence prononcés ont entravé la production visuelle en temps réel. Par conséquent, j'ai opté pour l'utilisation d'un mini-ordinateur (un système Zotac), qui a facilité la transmission de l'imagerie générée par le traitement via le protocole NDI (Network Device Interface) vers le logiciel OBS (Open Broadcaster Software), projeté par la suite pour la

performance inaugurale à la Galerie Nouvel-Ontario. Finalement, j'ai pris la décision cruciale de migrer vers mon ordinateur portable personnel (Macbook), une transition qui a permis d'accélérer considérablement les résultats de la visualisation. En outre, cela a permis l'intégration transparente de techniques de visualisation en direct via le logiciel MadMapper, une amélioration essentielle de l'articulation visuelle du projet.

Concrètement, en performance l'utilisation de la scénographie a permis d'articuler l'interaction complexe entre la performance et son environnement. Cette relation tangible est illustrée par des exemples spécifiques tels que la diffusion virtuelle enregistrée pour la Galerie du Nouvel-Ontario (Fig. 18), puis présentée ensuite devant public du festival LAB30 en Allemagne (octobre 2021) et The Music Gallery à Toronto (décembre 2021). La présentation initiale à l'Abraxas Theater d'Augsbourg place le public dans une position frontale par rapport à la performance, tous les éléments visuels étant projetés sur la scène elle-même. Des haut-parleurs reliés au système multicanal maison pour la spatialisation sont placés stratégiquement dans des zones de sièges désignées, suspendus à une hauteur proche de celle du public. À l'inverse, la performance à The Music Gallery place le public debout au niveau de l'artiste. Dans ce contexte, les spectateurs sont invités à s'engager dans la performance en se déplaçant, en s'approchant de la scène et en observant de différents points de vue. Cette configuration favorise à la fois la proximité et l'interaction complexe, facilitant des activités telles que la déambulation et transformant ainsi l'expérience d'écoute par un engagement et une interférence dynamique. Dans cette conception, les projections enveloppent la scène : l'image principale étant rétroprojetée derrière la table centrale tandis que deux autres écrans sont placés plus loin, encerclant à la fois le public et la performance. Des enceintes multicanaux sont déployées dans tout l'espace, stratégiquement placées sur le sol. Cette scénographie complète crée efficacement un environnement immersif, enveloppant les spectateurs dans un royaume multisensoriel englobant le son, l'image et les sensations tactiles. Inversement, l'approche frontale initiale établit un fossé spatial perceptible entre l'œuvre d'art et son public.

Figure 18. – Scénographie, Forum Avantage Numérique.



*Note.* Capture de la documentation audiovisuelle filmée par Florence-D. Roux le 23 avril 2021.

### 3.2.3 Improviser l'artéfact

Dans le développement de mes dispositifs de numérisation modifiés, la réaction à la lumière visible et la profondeur de champ limitée, associées à une impulsion d'horloge, introduisent une dimension temporelle à l'image défilante. Par conséquent, ces paramètres établis délimitent les frontières opérationnelles de ces senseurs. Ce qui est plus important pour moi, c'est la manière dont ces limites exercent une influence sur l'esthétique générée par les interactions possibles, les processus d'interprétation et les efforts de composition dans un contexte artistique, qui sont tous liés au concept de matérialité. Dans ce contexte, même les contraintes imposées par les limitations matérielles contribuent au processus créatif et ont un impact sur des aspects tels que la performance, le jeu et la composition. Ceci, à son tour, facilite une approche d'improvisation, qui sera expliquée plus en détail dans la section 3.4, en lien avec la matérialité des circuits.

Selon moi, les résonances de cette esthétique de l'improvisation font tout aussi écho à l'éthique de la culture DIY. Ces dispositifs, caractérisés par leur instabilité inhérente, nécessitent une adaptation continue. Dans le cadre articulé par Rancière et élucidé par Saladin, l'approche de l'improvisation acquiert une dimension politique, fonctionnant pour « créer un dissensus »<sup>90</sup>. Ici, le dissensus est fondé sur la perturbation des ordres établis et des consensus partagés, obtenue en brouillant les démarcations entre l'audible et l'inaudible (dans ce cas, par la transduction), le visible et l'invisible (par l'agrandissement et la distorsion visuelle issue des numériseurs en mode visuel)<sup>91</sup>. Cela permet d'assimiler de nouveaux éléments auditifs et visuels au domaine du commun, impliquant ainsi ceux qui les articulent (dans ce contexte, la scénographie de la lumière et ses modes de jeux dans l'environnement de performance). Cette perspective est étroitement liée à l'aspiration à l'émancipation, telle qu'elle est mise en avant par la démocratisation de la connaissance inhérente à la culture DIY. À cet égard, l'acte de sonder le fonctionnement interne d'un instrument, afin de dévoiler des possibilités de détournement, inaugure une forme de « désacralisation » de sa représentation symbolique, ouvrant la voie à sa réactualisation<sup>92</sup>. Selon moi, un tel geste a des implications politiques, signifiant un rejet du statu quo et de l'imposition de normes. Parallèlement aux principes de l'improvisation libre, cette approche offre la possibilité de remettre en question les structures dominantes qui délimitent les frontières de ce que l'on qualifie de musique.

De plus, la défaillance souligne tout autant la matérialité par l'artéfact. Ainsi, le *glitch* révèle la matérialité du signal et du *hardware*. À cet effet, mon approche dans l'analyse de données s'inspire du travail de Nicolas Collins. Par exemple, lorsqu'il raconte comment il a programmé son instrument *!trumpet (2017-2020)* afin qu'il se comporte tel un circuit défectueux, l'obligeant à réapprendre à jouer de son instrument à chaque redémarrage<sup>93</sup>. Développé sur une longue

---

<sup>90</sup> Saladin, M. (2014). *Esthétique de l'improvisation libre Expérimentation musicale et politique*. Dijon, France: Les presses du réel. p. 331

<sup>91</sup> *Ibid.*

<sup>92</sup> Canonne, C. (2019, 5 décembre). Élaborer son dispositif d'improvisation : Hacking et lutherie dans les pratiques de l'improvisation libre. *Volume I*, vol. 16 (1), p. 64

<sup>93</sup> Bell, C. (2021, septembre). Breaker. *The Wire*, (451), p. 17.

période, l'instrument de Collins s'élaborer en fonction du *hardware* (circuits et instrument physique), du *software* (les logiciels et interfaces de contrôle) et des interprètes (en relation à l'instrument)<sup>94</sup> et sa recherche est centrée sur une tension entre l'instrument acoustique et son imprédictibilité sonore générée par sa programmation et ses circuits (par exemple, en générant des glitches, des effets adjacents non linéaires et d'instable, par l'apparition de glissando imprévisible).

Dans ma recherche actuelle, l'influence de l'utilisation de têtes de numériseurs, sur le plan matériel de leur fonction original (archivage numérique, mémorisation, stockage), est mise en lien avec la façon de les utiliser comme instruments audiovisuels. Des objets sont numérisés en performances, mais plutôt que de chercher à cartographier le résultat, des sonorités dissonantes et une représentation graphique déformée en dégagent. Sur un plan de l'interprétation, cela crée une tension, ou plutôt une négociation constante durant la performance, en lien avec la perte de contrôle de ces résidus sonore. Ces artéfacts audibles découlent d'une sursaturation des données entrantes (à travers la bande de multiples senseurs), créant des contradictions avec les effets que ces données sont forcées à activer simultanément. En ce sens, la conception de la programmation informatique s'est élaborée dans un aller-retour entre l'écoute et le code, par une évolution illogique du code de programmation en lien avec la captation de données liés au niveau de luminosité et le son, tel que vu au chapitre précédent à la section 2.2.4.

---

<sup>94</sup> Collins, N. (2021, 29 décembre). The Development of !trumpet. *Musica/Tecnologia*, vol. 15, p. 6.

## 3.3 Autres explorations: bande sonore et contrôle de voltage

### 3.3.1 Composition pour support fixe

Dans le cadre de l'élaboration de la bande sonore fixe du court métrage expérimental de Guillaume Vallée *Elles s'élèvent, ces forteresses éponges* (2022), une méthode particulière a été employée pour générer des artefacts sonores sur un support sonore fixe à l'aide de numériseurs modifiés. Dans ce contexte, l'utilisation de numériseurs modifiés en mode échantillonneur a facilité la fragmentation de voix préenregistrées. À l'origine, l'aspiration était de créer un accompagnement auditif par la capture de la lumière de l'écran à partir de l'imagerie en mouvement du film, reflétant ainsi directement la création visuelle du cinéaste. Néanmoins, l'incongruité entre l'image et le son a mis en évidence l'impossibilité d'utiliser de tels dispositifs. Cependant, cet effort a produit des éléments sonores imprévus et imprévisibles qui se sont avérés essentiels dans la création ultérieure de la bande sonore. Par conséquent, l'accent a été mis sur l'imbrication de nos processus créatifs respectifs. Dans ce contexte, les éléments visuels de Guillaume Vallée proviennent d'un processus d'animation sans-caméra qui explore la matérialité de la pellicule 35mm. L'intervention du cinéaste au niveau des images issues du long-métrage de Céline Sciamma, *Naissance des pieuvres* (2007), consiste à intervenir par la gravure, la peinture et à renumériser chaque image individuellement. De manière analogue, cette exploration de la plasticité de l'image résonne dans mon processus de composition sonore, établissant un pont conceptuel qui unit nos méthodologies communes.

Dans la construction de la bande sonore, l'intention s'écarte d'une synchronisation directe des paramètres sonores avec les événements visuels ou de la simple accentuation des événements visuels. L'accent est plutôt mis sur l'orchestration de relations complexes entre la présence corporelle, les gestes chorégraphiés, la lumière ambiante et les vibrations environnementales. Le processus d'enregistrements pour bande fixe est le résultat d'exploration



en temps réel, guidé par une chorégraphie d'interactions et de jeux, soulignant une négociation perpétuelle entre l'environnement, le corps physique et les dispositifs utilisés. Tout de même, je considère que le processus créatif de Vallée, qui implique des interventions sur le film et la re-numérisation ultérieure des images, entre en parallèle à mon approche visant à capter le moment présent à l'aide de numériseurs modifiés pour générer du son ; les deux techniques impliquent la manipulation et la recontextualisation d'éléments visuels ou environnementaux pour en extraire de nouvelles dimensions de sens et d'expérience sensorielle.

### **3.3.2 Sorties de voltage et synthétiseurs modulaires**

L'intégration de contrôle voltage (CV) dans l'élaboration de mes circuits électroniques dans mes dispositifs de numériseurs modifiés et mes panneaux solaires amplifiées ont permis d'améliorer leur polyvalence en vue de nouvelles itérations de performance potentielles pour des créations sonores futures. Par exemple, les numériseurs modifiés comportent quatre sorties CV qui, lorsqu'elles sont activées en mode « synthétiseur » ou « échantillonneur », traduisent les sorties PWM du microcontrôleur en variations de tension allant de 0 à 5 V. Ces pulsations sont ensuite filtrées à l'aide d'un second circuit permettant de « glisser » le voltage linéairement d'un extrême à l'autre. L'intensité de ce voltage est proportionnelle au degré de contact et chacune d'elles correspond à un segment du senseur, soit 1/4 de la longueur totale. Conçues pour s'interfacer avec des synthétiseurs modulaires ou des instruments compatibles CV, ces sorties facilitent le contrôle des paramètres sonores externes, dépassant ainsi la portée initiale du projet.

Cependant, cette technologie CV présente certains défis. Ma version actuelle du circuit incluant la conversion en sorties de voltage occupe une part importante de l'espace du circuit imprimé en plus de nécessiter une batterie externe supplémentaire de 9 V. Cependant, je connais des convertisseurs de signaux numériques-analogiques plus compacts disponibles sur le marché

qui éliminent le besoin d'une batterie externe. Cependant, je me suis rendu compte qu'il existe sur le marché des convertisseurs de signaux numériques-analogiques plus compacts qui éliminent la nécessité d'une batterie externe. En outre, bien que l'utilisation de CV offre des possibilités créatives étendues en intégrant mes appareils dans l'écosystème de synthèse modulaire eurorack, elle peut parfois être peu fiable et moins précise (ce qui n'est pas complètement problématique compte tenu de mon approche de la défaillance). Pour les prochaines avancées, j'explorerai des protocoles de communication alternatifs et inhérents à la plateforme Teensy, tels que l'utilisation du MIDI, offrant une plus grande polyvalence et un potentiel pour un meilleur contrôle de la performance.

### 3.4 L'image-matière en mouvement

Dans l'œuvre *Capter les fréquences optiques*, un cadre complexe est établi, dans lequel un code de programmation Processing fonctionne non seulement comme un conduit pour recevoir des données du numériseur, mais s'engage également dans l'acte d'envisager ces données à travers un processus de représentation visuelle. Cet effort de visualisation produit une déviation de l'image, obtenue par une approche rappelant le synthétiseur vidéo analogique Rutt/Etra (ou Scan Processor). Conçu dans les années 1970 par les pionniers de l'art médiatique, Steve Rutt et Bill Etra, ce synthétiseur vectoriel permet l'animation d'image sans caméra. Le mécanisme d'animation repose sur des effets de transformation obtenus par l'amalgame de signaux, qu'ils soient internes ou externes, avec des signaux de rampe contrôlant les trajectoires horizontales et verticales du balayage du faisceau d'électrons sur un écran à tube cathodique (CRT)<sup>95</sup>. Cette technologie est utilisée par les artistes Steina et Woody Vasulka, notamment dans la conception de leurs courts métrages expérimentaux *Reminiscence* et *Telc* (1974). Dans ces recherches

---

<sup>95</sup> Holzer, D. (2019). *Vector Synthesis: a media archeological investigation into sound-modulated light* [Aalto University], p. 37.

créatives, l'application de cette transmutation technique opère un changement perceptuel, guidant l'archive audiovisuelle de la simple documentation vers un état de mémoire, capturant le passage à travers un paysage spatial donné.

Pour réaliser le visuel de *Capter les fréquences optiques*, l'image qui provient des données lues par les numériseurs modifiés est créée à l'aide d'une simulation informatique inspirée d'un synthétiseur appelé Rutt/Etra<sup>96</sup>. Pendant la performance, des lignes verticales apparaissant sur le côté droit de l'image viennent ponctuer le visuel en brisant l'effet statique de cette cartographie défilant horizontalement. Cette composition expose aussi un nouvel attribut comme marqueur temporel sous forme de partition graphique de la performance. Dans ce processus de capture, la traduction d'une réalité tangible subit une distorsion sur le plan temporel, décontextualisant la référence à l'objet original. Ce faisant, le processus révèle par stratification la topographie d'un paysage fragmenté. Par l'amplification, ce grossissement évoque l'esthétique de la représentation graphique d'une analyse spectrale. Ici, appelé à être lus, analysés et temporairement mémorisés, les lignes de pixels formant l'image sont vouées à disparaître, par le défilement de celle-ci vers son hors-champ. De plus, les images créées renvoient à une forme d'archivage. Même si elles sont destinées à disparaître, on retrouve la trace du passage d'un objet et de son déplacement, accentuant la fragilité de son existence.

### 3.5 Les matières résiduelles en (dé)composition

Pour parler d'approche compositionnelle, j'emploie ici le terme de manière plus élargie pour inclure la composition visuelle. Celle-ci est générée de façon fragmentaire, au moment de la performance, par des partitions de bioplastique numérisées en temps réel. Ces éléments de

---

<sup>96</sup> Le code de programmation développé pour la visualisation des numériseurs est basé sur les outils de *Scan Processor* de l'artiste Pawel Janicki pour son projet *Tetoki!* (2018-2019). Repéré le 2 juillet 2020 à [<https://www.tetoki.eu/scanprocessor/>].

partitions évolutives comportent un double aspect dans ce rôle : partition et objets d'interprétation performatifs. En ce sens, ces partitions bioplastiques sont analysés pour leur contribution à la composition, autant sonore que visuelle.

Dans ma recherche-crédation, la notion de disparition qui se manifeste dans le choix de matériaux, comme des disques de bioplastiques concoctés à partir de matières biodégradables. En performance, ces disques sont déposés sur des plateaux rotatifs et servent une fonction de partition graphique comme moyen d'interface avec les dispositifs sonores (voir Fig. 5 et Fig. 6 au chapitre 2.1.3). Ainsi, les disques de partitions bioplastiques interviennent sur les senseurs desquels les sonorités émergent, plutôt que de servir d'indicateur pour la performance<sup>97</sup>. En ce sens, ce sont les dispositifs qui performant ou plutôt, improvisent la composition.

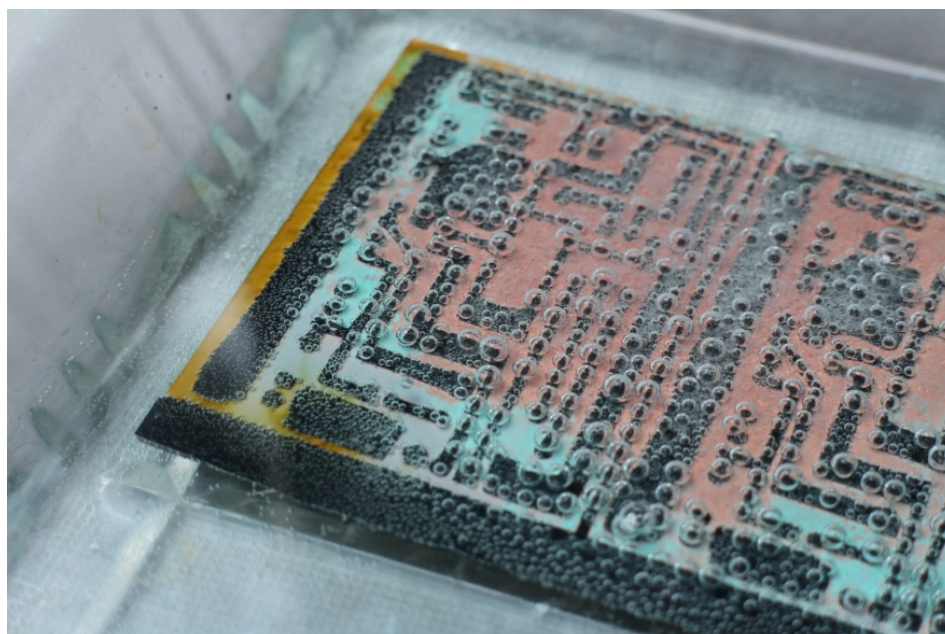
Durant la fabrication, les résidus issus de ma production ont été récupérés pour être incrustés dans le processus. Par exemple, l'acétate de cuivre, un composé chimique qui découle du procédé de la gravure de mes circuits imprimés, a été conservé sous sa forme liquide au cours de la création du projet. Les restes de cette chimie maison ont été par la suite cristallisés. Ces cristaux d'acétate de cuivre, aussi appelé « verdet », ainsi que d'autres artefacts électroniques, ont été incrustés dans le bioplastique avant sa solidification. Le résultat initial s'apparente à des disques, translucides, d'un diamètre d'une trentaine de centimètres. Ceux-ci sont segmentés par découpeuse laser afin de créer des formes dont différentes pièces issues de différents disques s'imbriquent entre elles pour former des motifs hétéroclites. Ces formes sont inspirées d'images de Mandalas, tirés de textes sur l'alchimie, représentant les cycles de transformations. Rappelant la fonction de disques vinyles, ces disques ne portent pas la trace d'une mémoire sonore, mais plutôt celle d'un processus. Ces notations faites de matière éphémère permettent de construire la trame sonore de façon unique pour chaque performance. Les artefacts, qu'ils soient incrustés dans cette composante bioplastique ou encore choisi individuellement, sont utilisés pour générer

---

<sup>97</sup> Voir la vidéo en annexe Castonguay\_Stephanie\_2023\_video-long.mov à 03:52.

un contenu visuel et sonore, permettant de clore la boucle au moment de la performance, par ce retour au processus. Ces textures, destinées à être « scannées », se transforment, se décomposent et se dégradent dans le temps. Ce processus renvoie à ce que Thompson mentionne plus loin, en référant à la matérialité de l'information : « Bit rot is an unavoideable and inescapable disease, insofar as there isn't any pure information devoid of material »<sup>98</sup>. Cependant, dans le contexte de ma performance *Capter les fréquences optiques*, c'est la matière en elle-même qui est information à travers l'utilisation d'artéfacts dégradables en bioplastique.

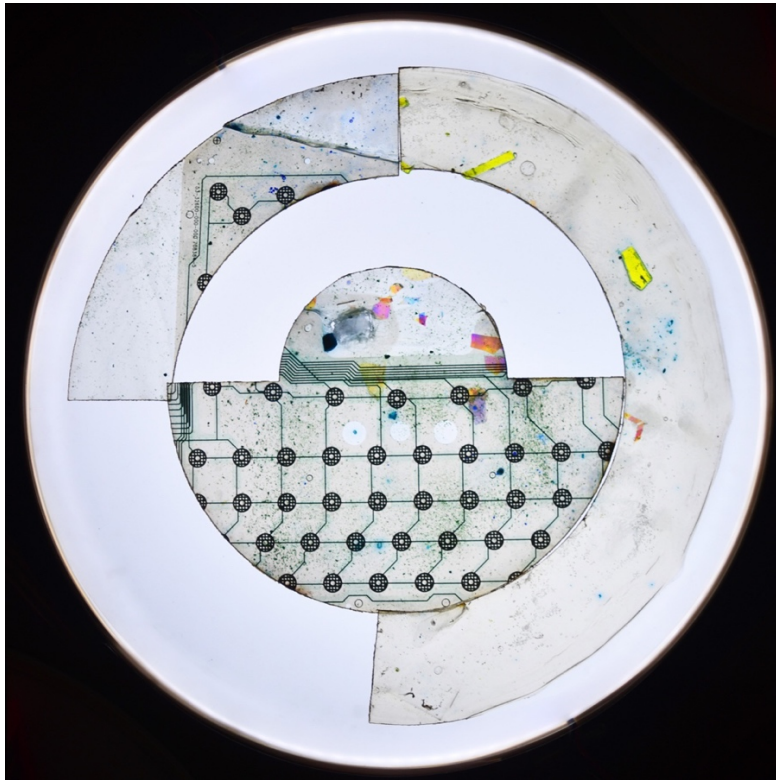
Figure 19. – Processus de gravure de circuits maison.



---

<sup>98</sup> Thompson, M. (2017). *Beyond Unwanted Sound: Noise, Affect and Aesthetic Moralism*. Bloomsbury Publishing, p. 64.

Figure 20. – Partition de bioplastique (détail).



En périphéries de cette idée de trace mémorielle, les notions de cycles de transformation, de modification et de mutation de la matière au fil du temps, se manifestent dans cette approche processuelle. Ces matières bioplastiques ont pour fonction de constituer une notation graphique, dans une logique de composition, alors qu'ils se dégradent avec le temps, portant en eux la contradiction d'une composition soumise à la loi naturelle de décomposition (*decay*). Les formes découpées pour les partitions décomposables sont aussi inspirées des Mandalas et sidpe-korlo tibétains, représentant le cycle de la vie et de la mort. Mon intention, dans cette référence, est de représenter le cycle à différents niveaux, questionnant sur la nostalgie technologique, son obsolescence et l'impact environnemental. Notamment, à travers l'utilisation de minéraux liés aux ressources matérielles de nos technologies, comme que les minerais, la pyrite, etc., qui sont introduits aux dispositifs de numériseurs modifiés en contexte de performance. Ces objets sont choisis, car ils recèlent d'un discours lié à nos ressources terrestres, lié à l'origine de nos technologies. On pourrait dire qu'ils renvoient à la surconsommation, l'obsolescence planifiée, nos espaces, la Terre, mais aussi indirectement à nos corps, s'immiscent par le trauma collectif et

personnel. Dans le documentaire *The Wisdom of Trauma*<sup>99</sup>, Le Dr Gabor Maté, médecin spécialiste de la dépendance et auteur, fait le pont entre notre comportement de surconsommation et une profonde déconnexion que nous avons à notre planète :

Large segments of the economy survive because people buy things that gives them temporary pleasure but do them no good whatsoever in the long-term, in fact are even harmful. I mean, we're going so far as to destroy the earth because of our addiction. The disconnect from the body of the earth really has to do with the disconnect from our bodies. The two are together. And the exploitation of the earth as if it was something separate from us has a lot to do with patriarchal domination. I mean, we talk about mother earth. Look what we're doing to mother. It's a mother hatred almost. It speaks to a blindness and a passivity which itself is a matter of societal and collective trauma. (Benazzo, 2021).

Réfléchir et travailler avec la matérialité du milieu comme matière de création ne constitue d'un travail touchant plusieurs dimensions, de la plasticité matérielle, du milieu et l'amplification ses vibrations environnantes, mais aussi transcende ces questions. Aborder l'obsolescence, c'est la possibilité de porter notre regard un peu plus près de nous et de considérer nos dynamiques plus complexes avec le cycle de consommation.

### 3.6 Performer la matérialité des circuits

Dans le documentaire de Lisa Rovner, *Sisters with Transistors* (2020)<sup>100</sup>, on peut entendre les compositeurs du film *Forbidden Planet* (1956)<sup>101</sup>, Bebe et Louis Barron, parler de leur excitation lorsqu'ils expérimentaient avec le médium électronique : « [...] the beauty coming from the circuits... I mean, we would just sit back and let the circuits take over ».

---

<sup>99</sup> Benazzo, M., Benazzo, Z. (2021). *The Wisdom of Trauma*.

<sup>100</sup> Rovner, L. (2020). *Sisters with Transistors Electronic Music's Unsung Heroines*.

<sup>101</sup> Wilcox, F.M. (1956). *Forbidden Planet*.

Dans le paysage musical contemporain, l'incorporation du bruit en tant que partie intégrante de la matérialité sonore a engendré une appréciation croissante pour une esthétique de la défaillance. De toute évidence, des praticiens tels que Yasunao Tone ont illustré cette disposition en intervenant intentionnellement dans les systèmes de correction de la lecture. Comme l'exprime Tone à travers sa notion de « *de-control* », l'abandon du contrôle et l'adoption subséquente de l'imprévisibilité favorise une déhiérarchise du rapport entre le ou la compositeur(e) et l'interprète, notamment, en recanalissant l'agentivité vers le médium même. Cette célébration de la l'imprédictible résonne avec l'éthique sous-jacente dans mon approche artistique, caractérisée par une prise de risque calculée par laquelle un certain degré d'autonomie est cédé à mes dispositifs électroniques. En performance, l'accent est mis sur la temporalité éphémère à travers un contexte en temps réel, avec une approche d'improvisation distincte qui cède volontairement le plein contrôle à mes dispositifs optiques en jeu.

Dans son ouvrage *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*, Oram questionne si la technologie prendra le rôle de l'interprète. Imaginant la création d'un nouveau système d'instruction musicale, elle cherche à distinguer certains éléments favorisant ce qu'elle appelle l'humanisation de la machine. Pour elle, ces éléments se caractérisent par le rapport entre la main et le résultat « à main levée », en combinaison avec la subdivision du contrôle de paramètres sonores, le retour d'informations immédiat et l'accès à l'instruction des paramètres séparés. À l'époque de ses écrits, la musique assistée par ordinateur est faite à partir de processus imposants usant de sources sonores brutes, tel des oscillateurs et des sources numériques et ces mêmes processus définissent les conditions de l'aléatoire. Dans ce contexte, la programmation devient une nouvelle voix de composition en tant que nouvel interprète auquel la personne qui compose a directement accès par un contrôle accru de paramètres. Dans ce désir d'humanisation de la machine musicale, cela a un impact important sur l'écriture de notation. Inspirée de la définition de « transduction » de la compositrice Daphne Oram, se référant à l'étymologie du mot *transduce*, à partir du préfixe latin *trans* (à travers) et du suffixe *ducere* (tracer/orienter)<sup>102</sup>, l'idée

---

<sup>102</sup> Oram, D. (2016). *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*. London: Anomie Publishing, p. 27.



est liée à des modes de jeu pour mettre en valeur des interactions subtiles (*subtile interplay*)<sup>103</sup>. Cette approche processuelle permet à l'agentivité de la matière d'informer les actions créatives, conduisant à un flux réciproque entre l'idéation et le médium de création. Dans une interview accordée à la BBC, Daphne Oram décrit ce voyage comme une forme de transduction entre l'esprit et l'œuvre d'art, où la musique devient une projection du processus de pensée humain<sup>104</sup>.

En ce sens, mes dispositifs de numériseurs modifiés reflètent une perte de contrôle dans le processus de leur (de)programmation informatique et mes panneaux solaires amplifiés, dans ce glissement du domaine électrique vers l'audible, soulignent cette relation entre traduction et transduction à travers cette mouvance dans la matérialité des sources. De plus, la notion de temps se reflète dans l'acte de détournement de circuits. Le temps est adressé, sondé et trafiqué au-delà de son obsolescence. Comme le précisent Hertz et Parikka, la vitesse de rotation des disques durs et le binaire marquent le temps des ordinateurs, et cette notion est ancrée dans les machines même, dictant ainsi le temps humain<sup>105</sup>. Toucher aux circuits, tisser ses connexions, c'est une manière de composer le temps. D'où l'importance, à mes yeux, de s'en rapprocher plutôt que de passer par l'ordinateur-interface. Dans ce contexte de lutherie DIY, le rôle de l'artiste bricoleur s'apparente à celui de la compositrice ou compositeur : d'une part, il y a une forme d'organisation de sons, timbres et textures sonores dans le temps, qui passent par le choix et la conception des circuits électroniques. Il y a une limitation imposée par ces choix, et bien qu'elles soient d'ordre technique, il ne faut pas supposer qu'elles le sont sur le plan créatif. Bien au contraire, comme le souligne l'artiste John Richards, limitations menant vers la composition et la performance : « The 'performance' begins on the workbench and is extended onto the 'stage' through live bricolage »<sup>106</sup>. De cette tension entre la perte de contrôle et une certaine prise de contrôle, le réel travail de composition s'amorce. Pour l'artiste sonore David Tudor : « I try to find

---

<sup>103</sup> Oram, D. (2016). *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*. London: Anomie Publishing, p. 126.

<sup>104</sup> *Horizon: The Same Trade As Mozart*. (1969). BBC TV. Repéré le 12 juin 2019 à [\[https://www.youtube.com/watch?v=vwE0Zxu9iGk\]](https://www.youtube.com/watch?v=vwE0Zxu9iGk).

<sup>105</sup> Hertz, G. et Parikka, J. (2012). Zombie Media: Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method. *Leonardo*, vol. 45 (5), p. 429.

<sup>106</sup> Richards, J. (2008). Getting the Hands Dirty. *Leonardo Music Journal*, vol. 18, p. 25–31.

out what's there – not to make it do what I want, but to release what's there. The object should teach you what it wants to hear »<sup>107</sup>.

Dans cette optique de collaboration, le processus informe le devenir du projet dans son ensemble et de ses itérations, et ce, jusqu'au moment de performance. Dans la défaillance, la précarité matérielle compose par l'imprévisibilité et, en ce sens, le compositeur Louis Barron rappelle ce glissement des rôles entre l'interprète et l'instrument : « These circuits are not instruments, they are performer »<sup>108</sup>.

---

<sup>107</sup> Tel que cité dans l'article : Collins, N. (2007). *Live Electronic Music*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

<sup>108</sup> Rovner, L. (2020). *Sisters with Transistors Electronic Music's Unsung Heroines*.

## Conclusion : vers une esthétique de durabilité

Ce mémoire a comme ambition d'explorer la question de la matérialité à travers la manifestation de l'agentivité de la matière sur un plan esthétique et conceptuel, passant par l'aspect électronique, sonore, visuel et scénographique de ma création. Ce voyage de recherche et de création a traversé les complexités de la matérialité à travers des dimensions philosophiques, technologiques et artistiques. La motivation derrière ma recherche consiste à questionner le fossé de notre perception grâce à la conception de dispositifs transduisant et amplifiant des phénomènes imperceptibles. Ainsi, par la création de ces dispositifs optiques, j'ai cherché à révéler les dimensions qui échappent à nos sens, laissant des traces qui perdurent sous des formes perceptibles mais éphémères.

Ma recherche s'est engagée dans une exploration complexe visant à découvrir l'agentivité inhérente aux circuits électroniques, en dévoilant leurs rôles essentiels dans le langage esthétique et conceptuel touchant différentes disciplines artistiques. Du détournement de technologies obsolètes jusqu'à la conceptualisation de la performance *Capter les fréquences optiques*, le projet s'est penché sur le processus complexe de fabrication de différents dispositifs de lutherie électronique. En employant des mécanismes optiques pour traduire les ondes lumineuses en expressions sonores et visuelles, je me suis aventuré à amplifier la matérialité dans une approche hybride, par un aller-retour entre le monde analogique et sa traduction numérique.

Les explorations théoriques, initiées par les théoriciennes comme Marks, Thompson et Menkman, m'ont permis d'approfondir la compréhension de l'essence de la matérialité, passant des contextes analogiques aux contextes numériques. La promesse d'immatérialité souvent associée au domaine numérique a cédé la place aux traces révélatrices d'une fragilité mise à jour. L'écho d'une nostalgie technologique se fait sentir à travers le bruit, les *glitches* et l'esthétique de l'échec. Dans la recherche de ces idées, l'esthétique de l'échec dans une perspective inspirée par

la culture DIY, est apparue comme un fil conducteur qui se tisse à travers le *glitch*, le *circuit bending* et le *hardware hacking*. Cette position critique à l'encontre de l'obsolescence planifiée a accentué la valeur des imperfections et des anomalies. Elle a montré comment l'acceptation de l'inattendu pouvait remodeler les paradigmes conventionnels, en soulignant l'importance de renoncer au contrôle absolu. Tout au long du processus pratique de l'œuvre *Capter les fréquences optiques*, les stratégies créatives ont pris vie. La visibilité des circuits, l'amplification de l'inaudible et la distorsion de la représentation visuelle ont brouillé les lignes entre les médiums, soulignant l'entrelacement de l'agence matérielle et créative.

En outre, mon projet *Qualia*, une collaboration en cours avec l'artiste-vidéaste Sonya Stefan, me permet d'élargir l'exploration de ces frontières de la matérialité et le potentiel créatif par la matière vivante. En effet, en sondant le domaine de la matière vivante en tant que support créatif, ce projet examine les synergies possibles entre les bioplastiques, les bactéries, le mycélium et la dégradation d'images sur la pellicule filmique 16mm. En adoptant une approche d'économie circulaire et en démocratisant la matérialité évolutive, ce projet incarne une perspective radicale qui transcende les limites disciplinaires et embrasse un point de vue radical, *grassroot*<sup>109</sup>, et populaire célébrant la non-expertise motivée par les intersections poreuses et indéfinies entre l'art, les médias et la science, en continuité avec les valeurs prônées par la culture DIY. À travers le regard d'Oram, ce concept d'amateurisme se transforme en une force dynamique, animée par l'amour (*amātor/amāre*), qui insuffle la vie à l'exploration artistique. Errant entre différentes disciplines, ma collaboratrice et moi-même sommes appelés à traverser les frontières des rôles de façon interchangeable, passant de vidéastes, biologistes-amateurs, designers, compositeurs ou encore interprètes du mouvement. Enfin, mon parcours dans le processus actuel de recherche et de création reflète une aspiration à saisir l'essence de la matérialité dans les domaines électronique, visuel se déployant vers un intérêt pour la biologie dans le développement de

---

<sup>109</sup> Mouvement politique et/ou économique basé sur la communauté locale. Dans Sheldrake, M. (2021). *Entangled Life: How Fungi Make Our Worlds, Change Our Minds & Shape Our Futures*. Random House Publishing Group, p. 178 : l'auteur et biologiste Merlin Sheldrake explique comment, historiquement, les développements scientifiques majeurs ont été alimentés par l'enthousiasme d'amateurs, en dehors des milieux académiques, donnant naissance plus récemment à la mycologie DIY.

matériaux vivants, durables et compostables. Il souligne l'interconnexion de ces dimensions et le potentiel de transformation que représente le fait de repousser les limites. Ce voyage m'a conduit à errer au-delà des limites des normes établies, en embrassant l'*extravagance*<sup>110</sup> par l'approche interdisciplinaire.

En conclusion, ma recherche entourant l'œuvre *Capter les fréquences optiques*, est façonnée par la résonance entre l'expérimentation technologique et l'expression artistique, et marque une étape dans ma compréhension du rôle nuancé de la matérialité dans la formation de notre perception du monde. En contemplant les limites de la perception humaine, nous réalisons que la richesse de nos interactions perceptives transcende la simple observation, nous invitant à sonder les domaines de l'imperceptible qui nous appellent à l'exploration.

---

<sup>110</sup> Dans le sens proposé par le biologiste Merlin Sheldrake pour parler de mycélium, lorsqu'il rappelle comment la racine du mot *extravagance* signifie « errer au dehors et au-delà ». Sheldrake, M. (2021). *Entangled Life: How Fungi Make Our Worlds, Change Our Minds & Shape Our Futures*. Random House Publishing Group, p. 49.

## VIII. Références bibliographiques

### Livres

- Barad, K. (2007). *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Duke University Press.
- Collins, N. (2004). *Hardware Hacking*. Auto-publié.
- de Bozzi, P. et Oroza, E. (2002). *Objets réinventés: la création populaire à Cuba*. Alternatives.
- Derrida, J. (1993). *Spectres de Marx: l'état de la dette, le travail du deuil et la nouvelle Internationale*: Galilée.
- Graf, C. R. (1985). *Exploring Light, Radio & Sound energy with Project*. É.-U.: TAB Books.
- Hertz, G. (2017, mai). Disobedient Electronics. *The Studio of Critical Making*.
- Holzer, D. (2019). *Vector Synthesis: a media archeological investigation into sound-modulated light* [Aalto University].
- Kelly, C. (2009). *Cracked Media: The Sound of Malfunction*. MIT Press.
- Loveless, N. (2019). *How to Make Art at the End of the World: A Manifesto for Research-Creation*. Duke University Press.
- Marks, L. U. (2002). *Touch: Sensuous Theory and Multisensory Media*. University of Minnesota Press.
- Marks, L. U. (2010). *Enfoldment and Infinity: An Islamic Genealogy of New Media Art*. MIT Press.
- Menkman, R. (2011). *The Glitch Moment(Um)*. Institute of Network Cultures.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la Perception*. Gallimard.
- Oram, D. (2016). *An Individual Note of Music, Sound and Electronics*. London: Anomie Publishing. (ouvrage original publié en Galliard Paperbacks, London, and Galaxie Music Corporation, New York, 1972).
- Parikka, J. (2015). *A Geology of Media*. University of Minnesota.
- Rodgers, T. (2010). *Pink Noises: Women on Electronic Music and Sound*. Duke University Press.
- Russell, L. (2020). *Glitch Feminism: A Manifesto*: Verso Books.

Saladin, M. (2014). *Esthétique de l'improvisation libre Expérimentation musicale et politique*. Dijon, France: Les presses du réel.

Sheldrake, M. (2021). *Entangled Life: How Fungi Make Our Worlds, Change Our Minds & Shape Our Futures*. Random House Publishing Group.

Smirnov, A. (2013). *Sound in Z: Experiments in Sound and Electronic Music in Early 20th Century Russia*. Koenig.

Thompson, M. (2017). *Beyond Unwanted Sound: Noise, Affect and Aesthetic Moralism*. Bloomsbury Publishing.

van Eck, C. (2017). *Between Air and Electricity: Microphones and Loudspeakers as Musical Instruments*. Bloomsbury Publishing.

### Thèses et mémoires

Moradi, I. (2004). *Glitch Aesthetics* [Dissertation, The University of Huddersfield].

Blasser, P. (2015). *Stores at the Mall*. (Master of Arts in Music). Wesleyan University, Middletown, Connecticut.

### Articles

Aloi, G. (Hiver 2021). L'éthique de la visibilité des matériaux. *Esse arts + opinions, Numéro 101*.

Babin, S. (Hiver 2021). Conversation avec la matière. *Esse arts + opinions, Numéro 101*.

Back, D. (1999). Doug Back on Low and High. *Publications, Ontario College of Arts & Design, 100: The issue of Technology*, vol.2.

Bell, C. (2021, septembre). Breaker. *The Wire*, (451).

Bestley, R. (2018). Design it yourself? Punk's division of labour. *Punk & Post-Punk*, vol.7 (1).

Canonne, C. (2019, 5 décembre). Élaborer son dispositif d'improvisation : Hacking et lutherie dans les pratiques de l'improvisation libre. *Volume!*, vol.16 (1).

Cascone, K. (2000). The Aesthetics of Failure: "Post-Digital" Tendencies in Contemporary Computer Music. *Computer Music Journal*, vol.24 (4).

Castonguay, S. (2019, décembre). Les ondes cachées entre le son et la lumière. *e-contact!*, vol.20.3 (Medium-Specific Practices in Sound).

Collins, N. (2007). *Live Electronic Music*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Collins, N. (2021, 29 décembre). The Development of !trumpet. *Musica/Tecnologia*, vol.15.

Fell, M. (2013, janvier). Collateral Damage. *The Wire*, (348).

Hertz, G. et Parikka, J. (2012). Zombie Media: Circuit Bending Media Archaeology into an Art Method. *Leonardo*, vol.45 (5).

Medina Poch, D. (2020). The Land of Thunder and Lightning - Energy and Colonial Footprint. *Boder-Listening / Escucha-Liminal*, vol.1.

Marinto Fernandez, A. et Lazzetta, F. (2015, mai). Circuit-bending and DIY culture. *Keep it simple make it fast - an approach to underground music scenes*, vol.1.

Richards, J. (2008). Getting the Hands Dirty. *Leonardo Music Journal*, vol.18.

Willis, A.-M. (2006). Ontological Design - laying the grounds. *Design Philosophy Papers*.

## Web

Artist, A. (2018). *Black Goopy Univers*. Repéré le 20 juin 2020 à [<https://unbag.net/end/black-goopy-universe>].

CISYNTH. Repéré le 24 janvier 2020 à [<https://reso-nance.org/wiki/projets/cisynth/accueil>].

*Horizon: The Same Trade As Mozart*. (1969). BBC TV. Repéré le 12 juin 2019 à [<https://www.youtube.com/watch?v=vwE0Zxu9iGk>].

Siner, E. (2013). What is a 'glitch', Anyway?: A Brief Linguistic History. *NPR*. Repéré le 6 juin 2020 à [<https://www.npr.org/sections/alltechconsidered/2013/10/24/239788307/whats-a-glitch-anyway-a-brief-linguistic-history-meaning-definition?t=1622761024733>].

Contact Image Sensor Readout. Repéré le 12 janvier 2020 à [<https://fritzing.org/projects/contact-image-sensor-readout>].

Usando CIS (Contact Image Sensor) con Arduino y Processing. Repéré le 14 janvier 2020 à [<http://heli.xbot.es/?p=601>].

Zolotov, A. Virtual ANS et PhonoPaper. Repéré sur le web le 14 janvier 2020 à [<https://warmplace.ru/soft/phonopaper/>].



## Œuvres citées

- Aschauer, M. (2008). *24/7 Into The Direction of Light*. [installation].
- Castonguay, S. (2019). *Bestioles Électriques*. [atelier/installation].
- Collins, N. (2009). *Devil's Music*. [performance].
- Collins, N. (2017-2020). *!trumpet*. [instrument].
- Corbeil-Perron, M. (2021). *Dead Media*. [installation].
- Gieskes (2008). *Image Scanning Sequencer*. [instrument].
- Hurlbut, S. (2016). *A Fine Line*. [photographie].
- Janicki, P. (2018-2019). *Tetoki!* [logiciel].
- Lartigue, J.H. (1912). *Grand Prix du Circuit de la Seine*. [photographie].
- Lucier, A. et Fullemann, J, (1979). *Solar Sounder I*. [installation].
- Mohri, Y. (2016). *Pleated Image*. [installation].
- Murzin, E. (1937-1957). *ANS*. [instrument].
- Oram, D. (1957-1962). *Oramics*. [instrument].
- Parallel, C. (2017). *When do the trees sleep?* [sonore].
- Rondeau. L.-P. (2013). *Face.Sweep* [installation].
- Rondeau. L.-P. (2018). *Liminal*. [installation].
- Rondeau. L.-P. (2018). *Revolve/Reveal* [installation].
- Technologies of Consciousness (collectif). (2022-) *Qualia*. [recherche-création].
- Th er mine, L. (1923). *Illuminivox*. [instrument].
- Vallée, G. (2022). *Elles s'élèvent, ces forteresses éponges*. [vidéo].
- Vasulka S. et Vasulka, W. (1974). *Reminiscence*. [vidéo].
- Vasulka S. et Vasulka, W. (1974). *Telc*. [vidéo].
- Whitney, J. (1961). *Catalog*. [vidéo].

## Films

Benazzo, M., Benazzo, Z. (2021). *The Wisdom of Trauma*.

Rovner, L. (2020). *Sisters with Transistors Electronic Music's Unsung Heroines*.

Sciamma, C. (2007). *Naissance des pieuvres*.

Wilcox, F.M. (1956). *Forbidden Planet*.

## IX. Annexe 1 : diffusion de la recherche

Cette section mentionne exclusivement les résultats en lien directe avec la recherche entourant l'œuvre *Capter les fréquences optiques*. Par conséquent, j'exclus les retombés liés au corpus de mes œuvres figurant comme exemples dans ce mémoire.

### Résidences de recherches et créations

(2020, septembre à décembre). Studio Immersive Program: Hybrid Models of Filmmaking PIXFILM, Ontario.

(2021, 19 au 29 avril). Résidence à domicile. La Galerie du Nouvel-Ontario et Perte de signal, Sudbury.

### Présentations virtuelles

(2021, 23 avril). *Capturing Light Frequencies*. [Performance en ligne]. Forum Avantage Numérique, La Galerie du Nouvel-Ontario et Perte de signal, Sudbury.

(2021, 31 décembre). *The imperceptible signals that surround us, resonate in the sound art of Stephanie Castonguay*. [Exposition virtuelle]. Streaming Museum, New-York.

### Performances devant public

(2021, 29 octobre). *Capturing Light Frequencies*. [Première Mondiale]. Festival LAB30, Augsburg, Allemagne.

(2021, 15 décembre). *Capturing Light Frequencies*. Emergents I: Possible Worlds. The Music Gallery en co-présentation avec PIXFILM, Toronto.

### Textes

Gee, Erin. (2021, 29 avril). *CAPTURING LIGHT FREQUENCIES: Towards sonic languages of electronic encounter*. Publié par: La Galerie du Nouvel-Ontario, Sudbury.

Colosi, Nina. (2021, 31 décembre). *The imperceptible signals that surround us, resonate in the sound art of Stephanie Castonguay*. [Entrevue]. Streaming Museum, New-York.

### Conférences, présentations, médiations

Castonguay, S. (2020, février). DIY et détournement. Conférence d'artiste présenté dans le cadre de: Musique de création et technologies, Faculté de Musique, Université de Montréal.

Castonguay, S. (2020, 6 mars). *Sampler*. Présentation du processus de recherche-crédation, co-organisatrice et co-médiatrice de l'évènement. Présenté par: Hexagram et Perte de signal, Montréal.

Castonguay, S. (2021, décembre). *Capturing Light: Inside the Creative Process*. Conférence d'artiste présenté à: PIXFILM Collective, Toronto.

(2022, 14 au 29 mai). *Glitch Lab Ensemble*. Organisation d'une série d'ateliers D.I.T avec artistes invité.e.s. Médiation des ateliers: ATARI PUNK CONSOL; Circuit Bending 101 et Senseurs DIY. Présenté par: Codes d'Accès et Hoodstock, Montréal-Nord.

(2023, 19 janvier). *Art Audio / investigation récentes et devenir de l'art sonore 04*. Conférence d'artiste dans le cadre de l'atelier offert par la commissaire Nicolas Gingras à: Oboro, Montréal.