



HAL
open science

Impacts des technologies sur les relations entre visuel et sonore en art : à la recherche des identités visuelles de l'audible

Octavia Rioual

► **To cite this version:**

Octavia Rioual. Impacts des technologies sur les relations entre visuel et sonore en art : à la recherche des identités visuelles de l'audible. Sciences de l'Homme et Société. 2017. dumas-01566458

HAL Id: dumas-01566458

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01566458v1>

Submitted on 13 Oct 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Université Rennes 2

Octavia RIOUAL

**Impacts des technologies sur les relations entre visuel et
sonore en art**

À la recherche des identités visuelles de l'audible

Master recherche en Arts et Technologies Numériques

Sous la direction de M. Bruno Bossis

2016

*« Comme de longs échos qui de loin se confondent
Dans une ténébreuse et profonde unité,
Vaste comme la nuit et comme la clarté,
Les parfums, les couleurs et les sons se répondent. ».*

Correspondance, Les fleurs du mal, Charles Baudelaire.

Remerciements

Avant toute chose, je souhaite dédier mes premiers mots à monsieur Bruno Bossis, dont les précieux conseils et la bienveillance m'ont accompagné tout au long de cette recherche et de ce master. Merci d'avoir eu confiance en moi et de m'avoir permis de participer à de formidables projets.

Je souhaite également remercier mes proches pour leur soutien sans faille, leurs encouragements et leur aide. En particulier, merci à ma mère, Frédérique Rioual, pour son implication singulière.

Sommaire

Introduction.....	1
Première partie.....	9
Considérations historiques, esthétiques et scientifiques des premiers échanges entre expression musicale et arts avant le xx^e siècle.....	9
Chapitre 1 Multiplicité des approches.....	11
1.1.1. Une histoire de la musique et des arts.....	11
1.1.2. Iconographie musicale.....	13
1.1.3. L'écriture musicale comme objet d'art.....	15
1.1.4. Temps, espace et mouvement.....	18
Chapitre 2 Quand le cerveau crée le lien.....	23
1.2.1. Les synesthésies.....	23
1.2.2. La synesthésie en art à travers la musicalité invisible de Vassily Kandinsky.....	24
1.2.3. Une dominance de la subjectivité.....	27
Chapitre 3 Réflexions physiques et sensorielles sur ces rapports.....	31
1.3.1. Perception et équivalences sensorielles.....	31
1.3.2. L'expression musicale.....	33
1.3.3. Appréhension de la musique par les sourds et malentendants.....	35
1.3.4. D'une expression poétique informelle vers un langage plus sophistiqué.....	37
Deuxième partie.....	39
Perspectives effervescentes et paradoxales des échanges entre expressions visuelle et sonore lors du développement des technologies dans le champ musical du xx^e.....	39
Chapitre 4 Rupture esthétique.....	41
2.4.1. Bouleversements.....	41
2.4.2. Le mouvement futuriste.....	42
2.4.3. Le son comme matériau.....	44
2.4.4. Les partitions graphiques.....	46
Chapitre 5 Transformation des matériaux par les technologies.....	49
2.5.1. Fixation sonore.....	49
2.5.2. Centres de recherche.....	50
2.5.3. D'acoustique et d'optique.....	52
2.5.4. Visualisation !.....	54

Chapitre 6 Quand le visible transcende le sonore.....	58
2.6.1. La musique spectrale.....	58
2.6.2. La synthèse sonore.....	60
2.6.3. Les interfaces graphiques.....	62
Troisième partie.....	67
Analyse de la place de l'univers sonore au sein des arts à l'ère des technologies.....	67
Chapitre 7 Cohésion au sein d'un média.....	69
3.7.1. La révolution de l'audiovisuel et le cinéma.....	69
3.7.2. Le cinéma abstrait.....	70
3.7.3. Le Musicalisme.....	73
3.7.4. La musique visuelle.....	74
Chapitre 8 Expression commune.....	79
3.8.1. Iannis Xenakis.....	79
3.8.2. L'art sonore.....	81
3.8.3. Création de nouveaux outils.....	86
Chapitre 9 Identités visuelles du son en art.....	88
3.9.1. Au croisement entre audiovisuel, sciences et technologies.....	88
3.9.2. Le son exposé.....	90
3.9.3. Détournement des objets techniques de visualisation.....	91
3.9.4. Vibrations sonores.....	93
Conclusion.....	97
Bibliographie.....	103
Références Hypermédia.....	109
Index.....	119
Table des figures.....	126
Annexes.....	128
Table des annexes.....	130

Introduction

Musique et arts. Cette distinction, soulignée par Gérard Denizeau, est perceptible depuis plusieurs siècles à travers l'histoire des arts. Elle est due au fait que la musique soit le seul art à ne pas être appréhendé par la vue, mais uniquement par l'ouïe. « L'expression plastique occupe et crée l'espace, de même que l'expression musicale occupe et crée la durée¹ ». Cette caractéristique particulière, qui en fait une discipline à part, est en réalité paradoxale puisqu'elle est aussi la raison pour laquelle la musique a toujours suscité un intérêt particulier chez les artistes, qui l'incluent souvent au sein de leurs pratiques.

Les liens entre sonore et visuel sont multiples, complexes et anciens. Ils peuvent prendre plusieurs formes, allant d'une inspiration lointaine, à une recherche d'identités visuelles, en passant par une simple composante d'oeuvre hybride... Cela se rapproche de l'idée de transesthétique. Au XIX^e siècle, Schelling² et Wagner³ imaginaient déjà une fusion des arts, un art total, mis en oeuvre par ce dernier à travers ses opéras. Ce dessein se concrétise davantage au XX^e, grâce au nouveau champ des possibles qu'offre le développement de nouvelles technologies.

Apparu dans un contexte de crise, où les paysages socio-politiques et économiques de l'Occident connaissent d'importantes altérations, ces mutations techniques dues au développement industriel et aux progrès scientifiques, vont engendrer des mutations esthétiques dans plusieurs domaines artistiques. De nouvelles pratiques se développent, poussant l'idée de transesthétique à son paroxysme, que Bernard Vouilloux définit comme « transesthétique externe⁴ », incluant le passage d'un art à un autre ou simplement le changement de médiums à l'intérieur d'un art. On assiste à une hybridation des genres et des styles, où modes de perceptions et modes opératoires se mêlent.

Les liens entre visuel et sonore en art sont le fruit des travaux de nombreux acteurs, dont les méthodes d'approches et les domaines d'action sont hétérogènes. Ce mémoire propose d'étudier l'impact des développements scientifiques et technologiques sur les rapports entre expression visuelle et expression sonore en art, du début du XX^e à nos jours. Comment les

1 Gérard Denizeau, *Musique et arts visuels*, Paris, Édition Honoré Champion, 2004, p. 14.

2 Friedrich Wilhelm Joseph von Schelling, *Philosophie de l'art*, Grenoble, Éditions J.Millon, 1999.

3 Richard Wagner, *Das kunstwerk der Zukunft*, Leipzig, Éditions O. Wigand, 1850.

4 Éric Bordas, « Bernard Vouilloux, Langages de l'art et relations transesthétiques », dans *L'information grammaticale*, n°79, 1998, p. 46-47.

technologies ont-elles affecté les différentes démarches artistiques ? À quels niveaux, dans quels buts et par quels procédés ? Est-ce que les développements techniques ont modifié le rôle de la musique dans les autres arts ? La volonté de « fusion de l'oeil et de l'oreille⁵ » couvre un champ d'expression large, nous allons donc concentrer en partie notre attention sur l'ambition de donner au son une véritable identité visuelle. Est-ce que les tentatives de représentation de la matière sonore ont totalement été transformées avec l'apparition des technologies ? Pour étudier ces différentes hypothèses, notre recherche va s'articuler en trois axes principaux, abordant chacun différents aspects et différents domaines ayant pourtant tous un rôle dans les liens qu'unissent ces deux expressions.

Dans une première partie, nous allons étudier l'histoire des liens entre visuel et sonore au cours des siècles précédents, dans une approche historique et esthétique. En effet, avant de pouvoir comprendre et analyser l'impact des technologies sur ces liens, il faut en connaître la nature antérieure.

Nous étudierons d'abord la présence et l'importance de la musique au sein des autres arts, principalement à travers des œuvres diverses. Dès le XVII^e siècle, elle a été une source d'inspiration, notamment pour les peintres, comme en témoignent les travaux d'artistes tels qu'Evaristo Baschenis⁶, Jean-Honoré Fragonard⁷, Antonio Franchi⁸. La peinture noue également un lien particulier avec la musique à travers la peinture symboliste des décors d'opéra. Plus tard, des artistes comme Claude Melin et Adolf Wölfli commenceront à lui donner une expression artistique au-delà de sa dimension sonore, au moyen de calligraphies et de dessins.

Un des liens fondamentaux entre sonore et visuel est sans aucun doute celui connu sous le nom de synesthésie. Cette particularité neurologique, dont très peu de personnes sont atteintes, crée des correspondances naturelles entre différentes modalités d'intégration : sensorielles, émotionnelles, cognitives... Diverses associations entre sens existent, comme par exemple la capacité de combiner des couleurs à des lettres, à des sons, ou même à des odeurs.

5 Gérard Denizeau, *Musique et arts visuels*, Paris, Édition Honoré Champion, 2004, p. 13.

6 Peintre italien du XVII^e siècle, célèbre pour ses *Natures mortes aux instruments de musique*.

7 Peintre français du XVIII^e siècle, *La leçon de musique*, 1769.

8 Peintre italien du XVII^e siècle, *Sainte-Cécile, personnification de la musique*, c.1650.

Ici, c'est la capacité de distinguer des couleurs à l'écoute de sons qui retient notre attention. De nombreux synesthètes atteints de cette particularité sont des artistes, le plus célèbre étant certainement Kandinsky⁹. C'est à travers ses écrits et ses œuvres, ainsi que les œuvres d'Alexandre Scriabine ou de l'artiste contemporaine Melissa McCracken¹⁰, que nous allons analyser la dimension subjective de l'identité visuelle du son, avant l'apparition des technologies.

Enfin, d'un point de vue plus scientifique, nous parlerons des différentes perceptions sensorielles et du rôle des facultés expressives musicales sur notre cerveau et dans les rapports artistiques. Nous aborderons également une réflexion qui ne peut pas être mise de côté lorsque l'on étudie la visualisation sonore, celle de l'appréhension de la musique par les personnes malentendantes et sourdes. Quels rapports ces personnes entretiennent-elles avec le seul art qui sollicite uniquement l'ouïe et non la vue ? Est-ce qu'un travail de visualisation du son a été fait dans ce sens ? Nous terminerons ensuite par une réflexion sur la motivation des artistes à s'intéresser aux sons dans leurs travaux, avant les développements technologiques.

La seconde grande partie de ce travail concerne les progrès technologiques du XX^e siècle dans le domaine de la création musicale. Une nouvelle approche artistique considère le son comme un matériau.

« La musique est un matériau. La technologie la transforme en objet, et une grande partie de mon travail porte sur cet objet autant que sur la musique. (...) On ne pense pas nécessairement la musique en tant que réalité tangible, mais elle a des manifestations tangibles. Ce peut être aussi une illustration, un tableau, un dessin¹¹. »

À travers une démarche historique et analytique, nous retracerons d'abord quelques principaux changements de pensée esthétique et conception artistique du début du siècle. Le son considéré comme matériau, la doctrine futuriste, et les nouveaux rapports entre œuvres et

9 Vassily Kandinsky (1866-1944) est un artiste-peintre synesthète d'origine russe.

10 Artiste peintre américaine atteinte de synesthésie, née à Kansas City, Missouri en 1990.

11 Christian Marclay, *entretien avec Brice Curiger, Arranged and Conducted by Christian Marclay*, in Züritip, Zürich, 1997, p. 97-98 repris dans Marianne Massin, « Christian Marclay : "iconoclasme" musical et interrogation sur l'instrument », [en ligne] in *Methodos, savoirs et texte : L'instrument de musique, approches esthétiques et ontologiques*, 2011. Consulté le 1er mai 2017. Disponible sur : <http://methodos.revues.org/2579#ftn1>

artistes sont des bouleversement qui ont en effet des répercussions sur les relations visuelles et sonores en arts. L'effacement des frontières entre les disciplines est favorisé par les apports technologiques.

Dans un second point nous verrons comment l'avènement de l'enregistrement est l'élément déclencheur qui va permettre les nouveaux traitements sonores, changeant de façon considérable les liens entre son et image, de même que la photographie aura un impact majeur dans le domaine de l'optique. Cette nouvelle exploitation des sons va être marquée par le développement de centres de recherches, la musique va de nouveau être considérée comme étant une science – comme au Moyen-Âge où elle était classée dans le Quadrivium¹². C'est d'ailleurs dans le domaine des sciences, et plus précisément celui de la physique que les premières visualisations concrètes des sons vont voir le jour.

Enfin, nous aborderons les répercussions en quelque sorte indirectes de ces visualisations des ondes sonores dans le champ musical. Si leurs applications par les compositeurs ne sont pas du domaine du visible, elles sont tout de même bien présentes. De nouveaux procédés et outils compositionnels vont voir le jour grâce à elles.

Finalement, dans une dernière partie principalement analytique cette fois-ci, et non historique, nous étudierons les rapports en image – lumière – et son dans le champ des arts en général du xx^e siècle.

Les technologies ont développé un nouveau média, celui de l'audiovisuel, dont fait partie le cinéma. C'est au sein de celui-ci que nous allons interroger le dialogue entre ces deux données afin de déterminer comment ils évoluent maintenant qu'ils peuvent tous les deux être traités temporellement. L'audiovisuel, comme son nom l'indique, crée un lien indéniable entre les deux éléments au sein d'un même médium. Cette innovation qui semble unificatrice va pourtant être le fruit d'une multitude d'approches, totalement différentes les unes des autres, comme le sont par exemple les approches de Walter Ruttmann et Henry Valensi.

12 Groupe des quatre arts libéraux (arithmétique, géométrie, musique, astronomie), qui suivait le Trivium, dans l'université médiévale. Définition du dictionnaire Larousse.

Les sens et les modalités d'appréhension jouant un rôle important en art, et notamment en musique par sa différence, nous avons ensuite choisi d'analyser un corpus d'oeuvres où l'approche des artistiques prend en compte l'ouïe et la vision au sein du même plan. La nouvelle discipline apparue grâce au traitement matériel des sons, l'art sonore, se révèle être une source infinie pour le développement de différentes approches. Nous montrerons au sein de diverses disciplines et approches comment le sonore et le visuel peuvent être unifiés.

Pour terminer, nous concentrerons notre réflexion sur la réutilisation directe des visualisations physiques pures des sons au sein des pratiques artistiques. La multiplicité des volontés met en lumière la multiplicité des approches de la part des artistes, ainsi que les différents supports et modes d'exploitation. Si certains ne s'appuient que sur les sciences, d'autres le font uniquement sur les technologies, ou y ajoutent même des éléments basés sur des appréhensions personnelles.

Première partie

**Considérations historiques, esthétiques et
scientifiques des premiers échanges entre
expression musicale et arts avant le XX^e siècle.**

Chapitre 1 Multiplicité des approches

1.1.1. Une histoire de la musique et des arts

La musique, ainsi qu'une grande majorité des arts, est présente dans notre histoire depuis un stade précoce de notre évolution. Dès la préhistoire, l'Homme s'initie à la peinture, comme en témoigne la grotte de Lascaux et ses peintures rupestres. Présente dans les cinq continents, dès la formation des premiers peuples, la musique se développera dans un premier temps grâce à la tradition orale. Ce n'est toutefois qu'en Grèce Antique que ce langage universel devient plus complexe, grâce au célèbre philosophe et mathématicien Pythagore qui établit les bases de l'harmonie dans la musique occidentale. Occupant une place particulière, de part son caractère éphémère et invisible, cet art sera très vite mis en relation avec d'autres arts tels que la poésie ou la tragédie. En effet, le poète Pindare¹³ utilisait des instruments pour mettre en musique ses odes, ses hymnes... Des chœurs sont également présents dans les tragédies et les comédies. En Égypte, elle est présente lors de rituels, et la peinture connaît un essor en servant à la décoration des tombeaux, et même aux tout premiers portraits.

Toutefois, ces premiers échanges entre ce que l'on appellera plus tard les médiums, ne concernent la musique que dans sa forme principale – audible – et non directement sa forme visuelle. Pourquoi a-t-on décidé de l'écrire, de rendre l'invisible visible ? Pour mieux le comprendre, Nicolas Maravitti¹⁴ a établi quatre types de visualisation – représentation, notation, interprétation, enregistrement – suivant quatre buts distincts – mémoriser, documenter, transmettre, interpréter – en lien avec les contextes scientifiques, techniques, éducatifs et artistiques –, qui nous serviront lors de nos prochaines analyses.

En choisissant d'étudier les arts, et plus précisément les identités visuelles artistiques de la musique, il est important de la mentionner comme précédemment en tant que « langage universel ». Cet art, qui possède des origines multiples, est souvent étudié comme étant un langage, puisqu'on le perçoit sous forme de stimuli auditifs. Cette caractéristique doit être

13 Célèbre poète lyrique grec, né en -518 et mort en -438.

14 MARAVITTI, Nicolas, *Visualiser l'invisible* [en ligne], 2013, PDF. Consulté le 10 octobre 2017. Disponible sur : https://probablement.net/invisible/pdf/visualiser_l'invisible_ebook_1.1_doubles.pdf

prise en compte pour l'analyse historique de ces premières transcriptions visuelles, comme nous allons le voir.

Principalement cantonnée à l'oralité pendant des siècles, c'est probablement dans un but de transmission que la musique a été retranscrite, dans un premier temps. Bien que des traces de notations musicales aient pu être observées sur des tablettes d'argiles datant d'environ 1400 av. J.-C., la première écriture musicale déchiffrable date du milieu du III^e siècle en Grèce Antique. Le principe utilisé, assez rudimentaire, rend le déchiffrement de ces écrits assez hypothétique. Ce n'est qu'à partir du IX^e siècle que le premier système de représentation visuelle de la musique s'appuyant sur un graphisme proche de l'écriture musicale moderne apparaît : celui des neumes. Ensemble de signes notés au-dessus d'un texte, ils permettent au chanteur de retrouver un schéma mélodique, sans toutefois aucune indication de rythme – avant le XII^e siècle¹⁵. Suivant la classification de Nicolas Maravitti, cette première forme de notation de la musique est bien dédiée à la transmission, et à la mémorisation de la musique dans un contexte artistique.

Avec ce premier système de représentation visuelle de la musique, apparaît le symbolisme de sons. Chaque note de la gamme a désormais un symbole et devient une signification propre, comparable en un certain sens aux phonèmes en linguistique. Concernant l'appellation des notes, bien que le philosophe latin Boèce utilisait dès le VI^e siècle des lettres pour désigner les notes, ce n'est qu'au XI^e siècle que chacune des sept notes de l'octave est fixée à une lettre en particulier¹⁶ - comme expliqué dans le *Dialogus de musica* – ou à une syllabe de l'Hymne des premières et secondes vêpres de la fête de la naissance de saint Jean-Baptiste¹⁷ par le moine Guido D'Arezzo.

Après l'acquisition de cette première identité visuelle graphique, la musique va de nouveau se mêler aux autres arts, cette fois-ci, dans une dimension graphique. Une première

15 Jean-Yves Bosseur, *Du son au signe : Histoire de la notation musicale*, Paris, Éditions Alternatives, 2005.

16 Correspondant de nos jours aux appellations anglophones et germanophones.

17 « **Ut** queant **laxi**s **re**sonare **fibri**s

Mira gestorum **famuli** tuorum,

Solve polluti **labii** reatum,

Sancte Iohannes. »

Correspondant depuis la transformation du « ut » en « do » au XVII^e à l'appellation française et italienne des notes de la gamme.

approche esthétique va concerner tout ce qui attrait à celle-ci – instruments, notation, procédés techniques – comme nous allons l'observer à travers l'étude de certaines œuvres et certaines pratiques. La musique semble occuper dès le XVI^e siècle une place centrale et être une source d'inspiration et de réflexion sur la création artistique dans de nombreuses disciplines. Les liens qui unissent ces expressions artistiques sont multiples, rendant leur énumération complexe et non exhaustive c'est pourquoi nous n'allons étudier que certains exemples de celles-ci, choisis en fonction de leur pertinence avec le sujet de recherche. Il s'agit ici d'une interrogation sur différentes démarches artistiques, plus qu'une analyse détaillée des œuvres citées.

1.1.2. Iconographie musicale

Présents très tôt dans les représentations artistiques picturales – gravures, architecture, peintures –, et principalement dans les représentations religieuses, les instruments de musique deviennent une véritable source d'inspiration dès le XV^e siècle. Avant même la transcription par écrit de la musique, il est vrai que son aspect visuel originel est l'objet même qui permet son exécution. Bien qu'ils soient présents dans diverses disciplines, comme les marqueteries de Fra Giovanni da Verona¹⁸, c'est de la peinture que proviennent tous les exemples que nous allons traiter ici.

À travers la peinture, les artistes donnent de nouvelles symboliques artistiques et non pratiques à la musique, uniques à la pensée du créateur, ou plus répandues. Par exemple, la notion de plaisir est très souvent reliée à la musique. Ce thème est traité dans le *Jeune homme tenant une flûte* du peintre néerlandais Frans Hals¹⁹, c. 1626. Connu pour sa joie de vivre, l'auteur traite souvent de musique dans ses peintures. Un jeune homme est ici représenté souriant, et tenant une flûte à la manière d'un verre²⁰. Le choix de la flûte peut être interprété comme étant le symbole de la légèreté, incarnation de sons légers et frivoles. Presqu'un siècle plus tard, en 1719, Jean Antoine Watteau²¹ exprime la même idée dans son tableau *La leçon de musique*, en soulignant le symbole hédoniste de la musique par son travail sur de multiples couleurs nacrées.

18 Graveur, sculpteur et architecte italien, c.1457-1525, célèbre pour ses marqueteries.

19 Peintre néerlandais c.1580-1666.

20 Un parallèle peut être mis en évidence avec un autre tableau du même peintre et de la même année que celui-ci, représentant un jeune homme buvant un verre de vin : *Garçon au verre de vin*, c. 1626.

21 Peintre français 1684-1721.

« Certaines caractéristiques perceptuelles élémentaires (comme la hauteur, la durée, la puissance, la dissonance sensorielle) peuvent produire en elles-mêmes des sensations hédonistes. La jouissance esthétique de la musique peut remonter du plaisir généré par la réception passive de ses caractéristiques acoustiques. »²²

La perception sonore est à l'origine d'effets cérébraux particuliers, que les artistes ont essayé de relier à la perception visuelle au cours de plusieurs siècles. La notion hédoniste est souvent représentée par des couleurs éclatantes ou encore des expressions corporelles précises, en particulier celles du visage.

Une seconde symbolique accordée à la musique est celle du temps. Fondamentale pour cet art qui s'exprime dans la durée, elle sert aux peintres pour exprimer leurs réflexions quant au temps²³. Dans *Danse de la musique du temps*, 1638, Nicolas Poussin²⁴ transforme en musicien la divinité du temps, le titan Cronos. Cette vision est soutenue par quatre danseuses représentant les quatre saisons, ainsi que par des putti, tenant entre autres, un sablier.



**Figure 1. *Danse de la musique du temps* ,
Nicolas Poussin, 83 x 105 cm, Huile sur toile,
1638.**

22 Irène Deliège, Olivia Ladinig et Olivier Vitouch, *Musique et évolution*, Bruxelles, Éditions Mardaga, 2013, p. 14.

23 On peut d'ailleurs noter que le temps est sujet à bien des réflexions, pas simplement de la part des artistes. Dès l'Antiquité, trois types de temps sont distingués : *Chronos*, le temps physique, *Kairos*, le temps métaphysique et *Aiôn*, le temps cyclique.

24 Peintre français 1594-1665.

Mais si dans ce tableau sur le temps, la musique n'est qu'un élément parmi d'autres, elle est au coeur même du propos dans les *Natures mortes aux instruments de musique* d'Evaristo Baschenis²⁵. Hyperréaliste, son œuvre de 1645 fige les instruments dans le temps, paradoxalement à leur expression temporelle.

Enfin, le troisième thème abordé à plusieurs reprises est l'imaginaire. Présente dans *La leçon de musique*, de 1769, de Jean-Honoré Nicolas Fragonard, cette notion est d'autant plus mise en avant par George de La Tour dans son œuvre *Le vieilleur aveugle*²⁶ réalisée entre 1620 et 1630. Ici, l'artiste joue sur les sens et la perception en privant le sujet du sens primaire relié à la peinture : la vue. Alors que l'homme est tourné vers une zone d'ombre, sa vielle à roue est quant à elle mise en avant, en pleine lumière, au centre du tableau. Par ce procédé, Fragonard fait appel à notre imagination, notre mémoire, pour nous faire entendre la vielle à roue. Il met en avant l'ouïe, dans un art où la vue est primordiale, grâce à la symbolique de la musique.

Grâce à la peinture, la musique développe de nombreuses symboliques, de même que les instruments qui ont en souvent une, propre à chacun d'eux, comme dans *Sainte-Cécile en personnification de la musique* d'Antonio Franchi²⁷, où le violon représente la féminité, la pulsion, le lyrisme. Toutefois, en même temps qu'ils donnent des symboles artistiques visuels à la musique, les peintres tentent aussi de s'approprier les qualités sonores de celle-ci, peut-être dans une volonté naissante de transesthétique ?

1.1.3. L'écriture musicale comme objet d'art

Après s'être inspiré de l'appareil même de la musique, les artistes explorent ce langage invisible à travers sa représentation écrite : les partitions. Nombreux sont les créateurs à s'être intéressés à cette nouvelle approche. Par exemple, Jiří Kolář avec ses collages, Jan Voss et ses livres partitions, Pierre Alechinsky dans ses enluminures ou encore Pierre Buraglio dans ses sérigraphies. Nous allons ici nous concentrer particulièrement à l'étude des travaux artistiques de Claude Melin et Adolf Wölfli.

25 Peintre italien de l'école Vénitienne, 1617-1677.

26 Voir annexe 1.

27 Peintre italien 1638-1709.

Adolf Wölfli

Adolf Wölfli, est un artiste Suisse, né en 1864 et mort en 1930. Ayant connu une enfance difficile, ce n'est qu'à partir de 1895, date de son admission à l'hôpital psychiatrique de Waldau, à Berne, et dans lequel il passera le reste de sa vie, qu'il se met à l'écriture, puis au dessin – en 1899 –. "Fou" et autodidacte, c'est dans l'exercice autobiographique que l'artiste révèle ses talents. D'abord en noir et blanc, puis en couleur exclusivement, ses travaux singuliers mêlent formes géométriques, figures régulières, collages et portées musicales : il est l'un des représentants de ce que l'on appellera plus tard, l'art brut²⁸. Bien qu'il ne crée aucun "son", l'homme se définit en tant que compositeur. Il créera en tout plus de huit mille feuilles classées par cycles compositionnels²⁹.

A l'instar de Claude Melin – comme nous allons le voir –, l'artiste ne cherche pas à donner une vision artistique à la musique, mais montre plutôt une volonté transesthétique. Chacun des moyens artistiques mis en œuvre servent le même but, celui de raconter sa vie, créer une autobiographie. Toutefois, ici, les portées, enrichies de mots et d'onomatopées, sont exécutables musicalement. Ses « constructions visuelles » complexes donnent à l'artiste une notoriété grandissante, et de nombreuses commandes lui sont passées. Il séparera alors son œuvre en deux parties distinctes : le *Brotkunst* (art alimentaire) d'une part, et ses *Cahiers intimes* de l'autre.

Toujours fascinant, même à notre époque, nombreux sont les musiciens et compositeurs à avoir essayé d'interpréter ses œuvres. Elles ne sont en réalité qu'en partie jouable, et uniquement après une transcription. Wölfli considérait toute sa production comme une grande composition musicale, dans laquelle le rythme est la dominante. En effet, il désigne lui même les premières "feuilles" de son travail, datant de 1904 à 1906 comme les « clés de l'oeuvre ». On y trouve des portées à six lignes³⁰, des barres de mesures indiquant un début et une fin, ainsi qu'une instrumentation³¹.

28 Terme que l'on doit au peintre Jean Dubuffet (1901-1985), pour désigner les productions de personnes dépourvues de culture artistique.

29 1908-1912 : *Du berceau au tombeau*, 1912-1918 : *Cahiers géographiques et algébriques*, 1922 : *Cahiers avec chants et danses*, 1924-1928 : *Albums-cahiers de danses et de marches*, et enfin, *Marche funèbre*.

30 De nombreuses théories attribuent à ce choix la connaissance de l'artiste des musiques anciennes, encore écrites sur des portées à six lignes.

31 Voir annexe 2.

Cette création, mêlant arts visuels et musique est d'autant plus intéressante qu'elle peut être étudiée dans deux directions. Premièrement, en tant que discours visuel, dont la musique n'est qu'un paramètre. Deuxièmement, en tant que discours sonore, dans lequel la musique est au centre et le reste n'est qu'un appui, destiné à permettre son interprétation musicale. Deux compositeurs célèbres, Georges Aperghis³² et Terry Riley³³ ont créé plusieurs œuvres inspirées des travaux de Wölfli.

Claude Melin

Né en 1931, Claude Melin est un auteur, illustrateur et artiste français. Passionné par l'écriture depuis son plus jeune âge, il a acquis aujourd'hui une grande notoriété grâce à ses *Calligraphies musicales*, art auquel il s'initie en autodidacte à partir de 1976. Cet art, développé directement à partir de l'écriture, est présent dans de nombreuses cultures en Orient comme en Occident. Après avoir vécu au Maghreb pendant quinze ans et séjourné en Inde et en Chine, c'est le style de l'art de la calligraphie arabe qui domine dans ses œuvres. Dans ses *Calligraphies musicales*³⁴, Claude Melin mélange l'art de la calligraphie arabe avec l'écriture et la notation musicale, créant des œuvres d'une esthétique inédite.

« Je voudrais une chanson qui serait comme une musique andalouse sur des paroles libres aux vocables psalmodiés. Mais je ne sais ni écrire ni lire l'arabe et le solfège et, pour dissimuler mon ignorance, j'inventerai une écriture magique calligraphiée en signes épigraphiques aux rythmes mystérieux »³⁵

Écrivain avant tout, l'artiste joint souvent des poèmes à ses œuvres, dont on peut observer une correspondance étroite entre les deux, tel un *rythme* similaire. Bien qu'il travaille en écoutant de la musique, aucune mélodie ne peut véritablement être lue dans ses travaux. Seul un « rêve sonore » s'en dégage, propre à chacun de ceux qui observent ses calligraphies. Son travail invoque l'imaginaire, la musique dans son essence.

32 « Wölfli Kantata » 2005, pour six voix solistes et chœur mixte, sur des textes d'Adolf Wölfli, Georges Aperghis.

33 « The Crucifixion of My Humble Self » dans *Atlantis Nath* de Terry Riley

34 Voir annexe 3.

35 Citation de Claude Melin extraite de Jérôme Peignot, « Les calligraphies musicales de Claude Melin », dans *Communication et langages*, vol. 45, 1^{er} trimestre, Paris, Éditions NecPlus, 1980, p. 43.

« Ses écrits poétiques introduisent une manière de méditation aussi bien sur l'acte de création que sur les expériences de l'écoute et de la vision, sur le vide ou le silence du regard »³⁶

Dans le livre *Chansons de gestes*, il est très intéressant de remarquer les parallèles que fait Jean-Yves Bosseur entre les travaux de Melin et la musique. Comparant son geste à celui d'un « chef d'orchestre » ou définissant ses œuvres comme ayant des « tonalités différentes » et parfois une « dimension polyphonique », c'est toutefois la notion de rythme qui revient le plus souvent. En effet, les œuvres de Melin sont basées sur un « véritable équilibre des énergies graphiques », où les espaces vides ont un rôle très important, comme les silences en musique. Melin semble vouloir jouer avec l'effet du temps, dimension seule "accessible" à l'expression sonore.

Revisité au même titre que l'écriture elle-même, ici, l'écriture musicale sert un tout nouveau propos. Sans directement représenter une musique, une mélodie distincte, Claude Melin ne cherche pas à rendre visible la musique, mais en fait un "art nouveau", où le public peut choisir d'en percevoir soit l'esthétique visuelle, soit l'esthétique sonore.

« Les Calligraphies musicales se situent donc entre le son, son écoute physique et sensuelle, et l'acte d'écrire, avec, comme dénominateur commun, l'écoulement du temps »³⁷.

Jean-Yves Bosseur conclut en jugeant les échanges entre musiques et arts-plastiques « fertiles mais illusoire », au-delà du dualisme académique, en privilégiant les simples notions de gestes et d'outil. Cette réflexion nous amène aux travaux de Paul Klee et František Kupka...

1.1.4. Temps, espace et mouvement

36 Jean-Yves Bosseur, Claude Melin, *Chansons de geste*, Paris, Éditions Alternatives, 1988, p. 34.

37 Jean-Yves Bosseur, Claude Melin, *Chansons de geste*, Paris, Éditions Alternatives, 1988, p. 56.

Paul Klee

Peintre allemand né en 1879 et mort en 1940, Paul Klee est considéré comme un artiste majeur du XX^e. Son père étant professeur de musique et sa mère chanteuse, il est d'abord formé à la musique, et plus précisément au violon. Néanmoins, il consacre très vite du temps à la création plastique, plus importante pour lui, sans abandonner la musique pour autant. Admis en 1900 à l'Académie des beaux-arts de Munich, il deviendra par la suite enseignant à l'école du Bauhaus³⁸ de 1921 à 1931 puis professeur à l'Académie des beaux-arts de Düsseldorf de 1931 à 1933. Ses travaux s'inscrivent dans les styles de l'art expressionniste, surréaliste mais également à la lisière de l'art abstrait, que l'on développera ultérieurement.

Considéré comme un artiste « anhistorique », Klee construira son propre style grâce à d'intenses recherches et lectures. Sa réflexion s'appuie sur les travaux de psychologues, poètes, philosophes, historiens, scientifiques, musicologues... Bien qu'ayant une grande variété de techniques, il base ses travaux sur trois éléments formels : la ligne, les clairs-obscurs et la couleur.

Une grande majorité d'écrits et d'études réalisées à l'égard de ce peintre font part de « sa part musicale », et c'est cette dimension qui nous intéresse ici. Lorsqu'il était enseignant au Bauhaus, Klee met au point sa *Théorie de la mise en forme*³⁹ dans laquelle il aborde des notions de musique. En s'appuyant sur la thèse du musicologue Ernst Kurth⁴⁰, dans laquelle la « ligne mélodique » est définie comme « parcours du son mis en mouvement » et du critique musical Eduard Hanslick pour lequel « le contenu de la musique, ce sont des formes sonores en mouvement », Klee retranscrit des mesures, des gestes musicaux, des mélodies ou encore des rythmes par de simples lignes⁴¹. Il souhaite rendre visible les dimensions temporelles et spatiales de la musique, choses qu'une simple partition ne montre pas.

38 Institut des arts décoratifs et industriels de 1901 à 1914, fondé par l'architecte Henry Van de Velde, devient l'école d'art moderne Bauhaus sous la direction de Walter Gropius à partir de 1919 à 1933 à Weimar, à Dessau-Roßlau puis à Berlin. Ayant une forte influence sur les arts plastiques, le design contemporain et l'art de la performance, cet institut est également un courant artistique.

39 Paul Klee, Cours du Bauhaus, Weimar, 1921-1922, *Contributions à la théorie de la forme picturale*, traduit de l'allemand par Christian Piehl Paris, 2004.

40 La théorie des lignes de ce musicologue suisse (1886-1946) marquera le Bauhaus à travers Johannes Itten, Paul Klee et Vassily Kandinsky. Il y fait entre autres un parallèle entre les lignes picturales et les lignes de la musique contrapuntique.

41 Régine Bonnefoit, *Paul Klee sa théorie de l'art*, Lausanne, Suisse, Presses polytechniques et universitaires romandes, Collection Le savoir suisse, 2013.

La relation fondamentale que l'artiste crée entre arts plastiques et musique se fait à travers deux principales notions : celle de rythme, et celle de mouvement. On retrouve donc les mêmes termes abordés dans l'étude du travail de Claude Melin, mais cette fois-ci de manière plus développée. Grâce à la base de données⁴² regroupant les manuscrits de l'artiste, mise au point par le Centre Paul Klee à Berne, on remarque que Klee distingue plusieurs formes de rythmes : acoustiques, naturels, culturels ou fracturaux. Correspondant au rythme du chef d'orchestre ou encore aux traces d'un mouvement passé, Klee les reproduit en peinture par des traits à épaisseur variable. La construction rigoureuse de son œuvre *Rythmischer* – nom plus qu'évocateur, à traduire *En rythme* –, inspirée de la systématique du langage musical, en est un bon exemple.



Figure 2. *Rythmischer*, Paul Klee, 1930, 69,6x50,5cm, Huile sur toile de jute, Centre Pompidou, Paris.

42 Disponible à l'adresse www.kleegestaltungslehre.zpk.org

František Kupka

Contemporain de Paul Klee, František Kupka est un peintre de nationalité tchèque, né en 1871 en Bohême et mort en 1957. Installé à Paris dès 1896, il se soustrait à un quelconque rattachement stylistique. Ses œuvres se rapprochent de l'impressionnisme, du cubisme et de l'art abstrait. Bien qu'à première vue, le choix d'étudier Kupka au sujet des relations entre musique et arts plastiques ne semble pas des plus pertinents – hormis quelques intrigantes évocations musicales dans certains de ses titres –. Ce n'est effectivement pas dans ses œuvres mais dans ses écrits que la réflexion artistique du peintre sur la musique apparaît, de façon assez conséquente. Initié au spiritisme et passionné de sciences, l'artiste rédige *Création dans les arts plastiques*, exposant sa réflexion esthétique, dans laquelle il consacre une place importante à la musique.

Ne souhaitant pas « musicaliser sa peinture »⁴³ ou « peindre la musique »⁴⁴, Kupka utilise de simples analogies et métaphores musicales dans ses œuvres, afin d'en accroître l'expressivité. On retrouve principalement les notions de rythmes et de mouvements, – donc de temps –, qu'il définit comme « processus psychophysique et physiologique de la perception des sons ».⁴⁵ Cela évoque l'eurythmie, l'art du mouvement, qui selon Grégoire Perra est « le langage de l'invisible rendu visible »⁴⁶. Ces deux notions – temps et mouvement – mettent en évidence les liens entre la peinture de Kupka et la musique. Toutefois, il met également en exergue la dimension temporelle de l'art de la poésie et de la danse :

« À la différence des arts du verbe des sons ou du geste, qui ne peuvent être compris qu'en se déroulant dans le temps – le poète allant de mot en mot, le musicien de note en note, le danseur d'attitude en attitude –, les arts plastiques appartiennent intégralement au moment présent, mettant sous nos yeux, en bloc, des sources d'émotions qui, ailleurs, n'entrent en jeu qu'à tour de rôle »⁴⁷

43 Pierre Brullé, « Kupka et le rapport entre création picturale et modèle musical », [en ligne] in *Revue des études slaves*, tome 74, 2002. Consulté le 05 février 2017. Disponible sur : http://www.persee.fr/doc/slave_0080-2557_2002_num_74_1_6778

44 *Ibid.*

45 *Création dans les arts plastiques*, František Kupka.

46 L'Eurythmie dans les écoles Steiner-Waldorf : de l'Anthroposophie à visage presque découvert !, Grégoire Perra.

47 *Création dans les arts plastiques*, František Kupka, p. 145

Les allusions au spirituel, au matériel, au sens et à l'intellect comme essence de l'art sont caractéristiques des écrits de Kupka. La couleur est également un élément à la fois pictural et musical, qui retient l'attention du peintre. En effet, cette dernière est très importante pour lui, bien qu'il précise : « [...] le chromatisme en musique et la musicalité des couleurs n'ont une valeur qu'à titre de métaphores »⁴⁸. À ces notions, il ajoute également celles d'évocation et de symbolisme, en lien avec la mémoire et le souvenir. Une des œuvres qui reflète au mieux ces théories est sans doute *Les touches du piano, le lac*⁴⁹, peint en 1909, créant ainsi une rupture avec son style figuratif. Au premier plan, les touches d'un piano semblent donner naissance à des sons créateurs d'images colorées que l'on retrouve au second plan. On peut y voir de vagues silhouettes naviguant sur un lac au bord d'une barque...

En 1910, Kupka rejoint le groupe de Puteaux⁵⁰, qui organise deux ans plus tard une grande exposition connue de nos jours comme Salon de la Section d'Or⁵¹. C'est lors de cet événement que Guillaume Apollinaire distingue le « cubisme orphique », mouvement auquel appartient Kupka. Ce terme utilisé pour décrire les œuvres de ce dernier crée un nouveau lien avec la musique, puisqu'il en fait l'analogie. Cela révèle un paradoxe présent dans la pensée de Kupka : il prône les allusions à la musique dans ses œuvres, la définissant comme art abstrait par excellence, mais refuse l'appellation d'artiste abstrait. Plus tard, en 1932, le peintre Henry Valensi met en évidence l'utilisation de la « matière-couleur » en peinture, qu'il rapproche à la matière sonore. Il crée alors la doctrine du Musicalisme, à laquelle est rattaché Kupka.

Les travaux et approches artistiques évoqués jusqu'à présent montrent déjà la grande variété des échanges entre musique et art pictural. D'une volonté transesthétique, spirituelle, ou rythmique et temporelle, ces conceptions sont pour l'instant exclusivement personnelles et subjectives, comme le sont celles des artistes synesthètes que nous allons maintenant étudier.

48 *Ibid.*

49 Voir annexe 4.

50 Groupe d'artistes et de critiques ayant une volonté « post-cubiste » constitué en 1911. Certains de ces membres sont Guillaume Apollinaire et Marcel Duchamp.

51 Nom donné par Jacques Villon, en hommage au nombre d'or de la Renaissance, symbole de leur recherche d'harmonie, et de formes idéales.

Chapitre 2 Quand le cerveau crée le lien

Dès le xx^e siècle, la combinaison audio-visuelle en art se voit de plus en plus développée. Les artistes explorent les liens entre médium, notamment grâce à un phénomène bien particulier : la synesthésie. Assez peu connu, nous allons ici essayer de l'étudier, à travers sa définition scientifique ainsi que les écrits et travaux d'artistes atteints de cette singularité, afin d'en comprendre le rôle fondamental dans les rapports entre visuel et sonore en art.

1.2.1. Les synesthésies

Du grec "syn" qui signifie ensemble et "aisthesis" pour sensibilité, *synesthésie* est le terme scientifique utilisé pour parler d'une condition neurologique assez rare, celle d'une analogie, d'un entremêlement des sens. Les personnes atteintes de synesthésie sont capables d'une intégration sensorielle multimodale, c'est-à-dire qu'un stimuli sonore ou olfactif peut par exemple déclencher une réponse visuelle ou gustative. Trois grandes catégories se distinguent : la synesthésie *bimodale* qui implique deux modalités et ne fonctionne que dans une direction – si la musique évoque des couleurs, les couleurs n'évoquent pas la musique –. La synesthésie *multimodale*, concerne un croisement de deux modalités ou plus – la musique évoque des couleurs et des formes – et peut parfois fonctionner dans les deux sens. Enfin, la synesthésie dite cognitive associe une modalité avec une convention naturelle – une forme ou une couleur pour des lettres, des unités de temps... –.⁵²

D'autres termes réfèrent à cette condition neurologique particulière, comme chromosthésie ou photosthésie. Parmi les différentes synesthésies, les sensations gustatives, olfactives, c'est le phénomène connu sous le nom d'Audition colorée⁵³ auquel nous nous intéressons ici.

⁵² <http://synestheorie.fr/paysages-sonores/art-et-synesthesie/>

⁵³ Terme dû à un médecin de marine du nom de Millet, cité dans Victor Segalen, *Les synesthésies et l'École symboliste*, Montpellier, Édition Fata Morgana, collection Explorations, 1981, p. 19.

Aux premières apparitions de cette notion, les scientifiques ne s'en préoccupent pas beaucoup, à l'inverse des artistes. Pour cause, ce phénomène rare et invisible n'est pris au sérieux que par très peu de personnes, et les premiers qui s'aventurent à en étudier les aspects sous un angle scientifique sont la risée de leurs pairs, et ne sont pas pris au sérieux. Ce n'est qu'en 1882 seulement, à Londres, qu'elle commence à être théorisée :

« Convenons d'appeler "Primaire" la sensation point-de-départ, *perçue*, objective. Et : "Secondaire", son concomitant, son Écho, la sensation *induite*. [...] Les synesthésies [sont] de puissants moyens d'art, mais d'art intime, - de prodigieux outils – mais d'usage rigoureusement personnel, [...]. »⁵⁴

En 1808 à Paris, le docteur Louis Destouches publie une thèse intitulée *La musique et quelques uns de ses effets sensoriels*. Il y distingue deux catégories d'Audition colorée, la première étant l'extériorité des sensations « on "voit" un son » et la seconde , l'intériorité des sensations, elles apparaissent « juste en pensée ». Les effets visuels de la musique sont donc très variés et personnels, puisqu'ils diffèrent d'un individu à l'autre. Si pour certains la musique et les sons sont à l'origine de photismes⁵⁵, d'autres ressentent plutôt une sensation de volume.

« Les sensations auditives ne sont pas seulement évocatrices de visions colorées, mais aussi de Formes, Figures, Schèmes géométriques dont la couleur peut être totalement absente. [...] Bleuhler et Lehman ont reconnu que les sons élevés évoquaient souvent chez leurs sujets une suite d'angles aigus. Les sons graves se voyaient plus obtus, émoussés, devenus arcs de cercle et courbes géométriques. »⁵⁶

1.2.2. La synesthésie en art à travers la musicalité invisible de Vassily Kandinsky

54 Victor Segalen, *Les synesthésies et l'École symboliste*, Montpellier, Édition Fata Morgana, collection Explorations, 1981, p. 23.

55 Sensations de couleur non dues à la vision.

56 Victor Segalen, *Les synesthésies et l'École symboliste*, Montpellier, Édition Fata Morgana, collection Explorations, 1981, p. 34-35.

Subjectives et dures à prouver, les synesthésies ont intimidé les scientifiques mais certainement pas les artistes. Bien que cette excitation cérébrale imprécise ne soit pas, d'essence, destinée à l'usage public, nombreux sont les artistes à s'y être intéressés pour enrichir leurs œuvres dans tous les domaines. En effet, la puissance artistique des corrélations sensorielles a été un sujet privilégié de la littérature symboliste, apparue à la fin du XIX^e siècle en France, Belgique et Russie. Toutefois, c'est vers la peinture que notre intérêt se porte une nouvelle fois...

Né en 1866 à Moscou, et décédé en 1944 à Neuilly-sur-Seine, ce peintre, théoricien de l'art, enseignant, poète et dramaturge à la fois Russe, Allemand et Français est un des artistes les plus importants du XX^e siècle, mais aussi un des plus mystérieux. Issu d'une famille aisée, il reçoit une éducation musicale – il pratique de manière suivie le piano et le violoncelle – comme en témoigne parfois son vocabulaire à connotation musicale lorsqu'il parle de sa peinture. Synesthète, doué d'audition colorée, il est passionné dès son plus jeune âge par les couleurs et la vibration des éléments.

« Les violons, les basses profondes et tout particulièrement les instruments à vent personnifiaient alors [pour moi] toute la force des heures du crépuscule. Je voyais mentalement toutes mes couleurs, elles étaient devant mes yeux. Des lignes sauvages, presque folles, se dessinaient devant moi. Je n'osais pas aller jusqu'à me dire que Wagner avait peint "mon heure" en musique. Mais il m'apparut très clairement que l'art en général possédait une beaucoup plus grande puissance que ce qui m'avait d'abord semblé, que d'autre part la peinture pouvait déployer les mêmes forces que la musique. »⁵⁷

Au début du XX^e, les arts connaissent une grande période de mutation. Révolution des idées, des genres, des sociétés, où l'art contemporain est très critiqué... En opposition aux arts figuratifs, l'abstraction s'impose comme nouveau langage de l'art. C'est à travers l'esthétique musicale que Kandinsky, réputé pour être le fondateur de ce mouvement, cherche à développer un nouveau mode d'expression. Dorénavant, ce qui compte est l'essence des éléments, et non leur apparence extérieure. La musique, considérée comme l'art abstrait par excellence, est en quelque sorte à l'origine de ce mouvement. Les peintres expressionnistes comme Monet, Kupka, Delaunay, considèrent la lumière, les vibrations et les couleurs comme nouveau moyen d'expression... L'élément principal du tableau devient son contenu spirituel.

57 Kandinsky à propos de l'opéra Lohengrin de Wagner dans Vassily Kandinsky *Regards sur le passé et autres textes (1912-1922)*, Paris, Éditions Hermann (1974), Collection Savoir arts, 2014, p. 98.

En 1911, August Macke⁵⁸ et Franz Marc⁵⁹ se joignent à Kandinsky et fondent *Der blaue reiter*⁶⁰. Ce groupe d'artistes organisera plusieurs expositions entre 1911 et 1912 et rédigeront un almanach. Pour comprendre leur volonté créatrice, il suffit de lire le texte du prospectus de leur première exposition :

« Le grand bouleversement, le déplacement du centre de gravité dans l'art, la littérature et la musique, la diversité des formes, considérées sous l'aspect de la construction et de la composition, la nécessité de se tourner avec intensité vers la Nature intérieure et de renoncer par conséquent à tout embellissement des formes extérieures de la Nature, tels sont, dans l'ensemble, les signes de la Renaissance intérieure... »

La subjectivité du synesthète est ici au centre du propos. Le propos matériel est mis en retrait au profit de l'immatériel. Les frontières entre art sont plus ou moins abolies : peu importe le matériau utilisé – sons, formes, mots –, le but de l'art doit être de faire « vibrer l'âme humaine ». L'accent est mis sur la perception subjective de chaque spectateur. Il prend l'exemple d'une musique dite "gaie", qui peut aussi très bien faire pleurer quelqu'un ou le faire rire. Kandinsky va ici plus loin que Wagner dans ses opéras ou Shelling puisqu'il défie les contraintes matérielles des arts en fusionnant les correspondances structurelles. Dans *Point et ligne par rapport au plan*, il explique que la transposition d'un médium à un autre est possible si on part des éléments de base que sont le point et la ligne.

« Chaque art a son langage propre, c'est-à-dire des moyens qui n'appartiennent qu'à lui, mais les moyens sont identiques puisqu'ils travaillent au même but : affirmer l'âme humaine à travers un "processus spirituel indéfinissable, et pourtant déterminé comme "vibration" »⁶¹

Kandinsky est passionné par la puissance émotionnelle de la musique, et veut s'en servir afin de montrer l'intérieur des choses au lieu de simplement les représenter sous leur apparence « réelle ». Il désintègre le monde entier dans son âme à la manière dont la science a désintégré

58 Peintre allemand né en 1887 et mort en 1914.

59 Peintre allemand né en 1880 et mort en 1916.

60 Voir annexe 5.

61 Vassily Kandinsky, *Regards sur le passé et autres textes (1912-1922)*, Paris, Éditions Hermann (1974), Collection Savoir arts, 2014, p. 168.

l'atome⁶². L'invisible qu'il perçoit grâce à son don de synesthésie est ce qui l'a motivé dans sa démarche. « L'art a le pouvoir de [le] transporter hors de l'espace et du temps », et c'est ce qu'il souhaite provoquer à travers ses peintures. Trois catégories se distinguent dans son œuvre : les impressions – perception de la nature – les improvisations – son expérience personnelle du monde extérieur – et les compositions – « où l'intelligence, le conscient, l'intention lucide, le but précis, jouent un rôle capital ».

À travers la conjonction de l'auditif et du visuel, Kandinsky cherche à unifier les sens et les modes de perception en faisant de la peinture un art pur. Dans sa quête spirituelle, la démarche artistique n'est qu'un outil. Jean-Yves Bosseur, en parlant de l'almanach du Blaue Reiter, souligne :

« [L']absence de toute division traditionnelle entre les diverses techniques artistiques. On y trouve à la fois une homogénéité de pensée, une commune croyance dans la vie intérieure de l'artiste, dans la forme comme extériorisation de l'intuition créatrice du peintre ou du musicien, dans les liens unissant les arts nouveaux aux arts anciens populaires, liens situés aux tréfonds de l'homme, en ce qu'il a de plus archétypal. »⁶³

Il faut souligner que dans l'almanach, le terme privilégié « vibration », en tant que résonance intérieure, est le vocabulaire de correspondance entre couleurs, mots et sons. La synesthésie est en quelque sorte une communion des sens, et c'est cet idéal que les artistes abstraits essayent d'appliquer aux arts.

1.2.3. Une dominance de la subjectivité

Comme nous venons de le voir, Kandinsky ne cherche pas à représenter au monde ses perceptions synesthésiques de la musique, mais plus à en exprimer le contenu spirituel et

62 Vassily Kandinsky, *Regards sur le passé et autres textes (1912-1922)*, Paris, Éditions Hermann (1974), Collection Savoir arts, 2014.

63 Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux XX^e et XXI^e siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 2015, p. 16.

affectif. Aussi particulière que ce don, l'interprétation qu'en font les artistes qui en sont atteints est très variée. Nous allons exposer ici les travaux de deux autres artistes atteints de la même condition neurologique rare, afin d'étudier l'identité visuelle qu'ils donnent à leurs perceptions sonores.

Alexandre Scriabine, approche scientifique

Les peintres se sont beaucoup intéressés aux particularités du son, mais l'inverse est également observable⁶⁴. Alexandre Scriabine n'est pas un plasticien mais un pianiste et compositeur russe, né en 1872 et mort en 1915. Sa démarche spirituelle proche de celle de Kandinsky est une quête de transcendance par l'union de tous les arts. Il prône la « sympathie naturelle des choses entre elles ».

Son approche est toute fois différente. Scriabine a fixé à chaque note sa couleur de façon très précise : do rouge, ré bémol violet, ré jaune brillant, mi bémol bleuâtre (acier), fa rouge pourpre, cramoyssi avec des reflets métalliques, fa dièse indigo – bleu, violet – sol orange, la bémol lila – bleu, rouge – la vert, si bémol gris métallique et enfin si blanc bleuâtre. Son procédé très précis est presque scientifique. Il qualifie même le la bémol, mi bémol et fa de « partie ultra-violette et infra-rouge du son ». Suivant la catégorisation des sensations synesthésiques en *synopsies*⁶⁵ de Charles Blanc-Gatti dans son ouvrage *Sons et couleurs*, l'expérience de Scriabine s'apparente donc à la *synopsie analytique* – une couleur pour chaque note –.⁶⁶

En 1909, c'est en travaillant directement la notion de lumière qu'il crée son œuvre *Prométhée ou Le poème du feu*, opus 60. À même la partition orchestrale, les jeux de lumière

64 Notamment chez Olivier Messiaen, Nikolaï Rimski-Korsakov...

65 « Catégorie la plus fréquente des synesthésies, dans laquelle l'audition d'un son provoque des phénomènes de vision colorée », dans Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux XX^e et XXI^e siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 2015, p. 173.

66 Il y a également la *synopsie synthétique* (vagues lumineuses perçues à l'écoute d'une musique) et la *synopsie double* (couleurs et formes géométriques à la fois) dans Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux XX^e et XXI^e siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 2015, p. 173.

sont écrits sur une portée nommée « luce », où ses mouvements y sont décrits. Il introduit la conception physique des matières, ne se contente pas d'une simple addition des éléments. L'instrument ici inscrit sous la notion « luce » est un orgue de lumière. Créé par Scriabine, il projette des faisceaux lumineux correspondant aux équivalences entre harmonies et couleurs prévues par le compositeur. On ne peut nier ici la forte influence de Louis Bertrand Castel – que nous aborderons dans un instant –. L'inspiration et la précision de Scriabine quant à la place de chaque note sur l'échelle chromatique ont soulevé des doutes auprès des scientifiques sur la véracité de sa condition neurologique synesthésique. Deux ans plus tard, il tente d'élaborer une œuvre plus poussée mêlant sensations olfactives et tactiles, mais le projet restera inachevé.

Melissa McCracken, démocratisation de la synesthésie

Cette artiste américaine contemporaine, née au Kansas en 1990 et diplômée de psychologie en 2013, est également atteinte de synesthésie. En plus des couleurs, elle perçoit des mouvements, vagues colorées de différentes textures, à l'écoute d'une musique et perçoit aussi les graphèmes colorés.

Sa démarche artistique est elle aussi unique et particulièrement intéressante. Dans ses tableaux, la jeune peintre utilise « des couleurs vibrantes et des textures vivantes pour représenter le mouvement de la musique »⁶⁷, en mettant en œuvre différentes techniques. À travers ses œuvres, Melissa McCracken cherche à représenter littéralement ce que les sons produisent dans son esprit et ses yeux. Jusqu'à l'âge de quinze ans, elle était persuadée que tout le monde pouvait voir le même « tourbillon de couleur »⁶⁸ qu'elle, à l'écoute de sons. Son approche est beaucoup plus littérale, pratique et moins spirituelle que celles de ses prédécesseurs que nous venons d'étudier. Toutefois, contrairement à Scriabine, elle n'utilise pas les propriétés physiques - pourtant beaucoup plus développées à notre époque – mais se base entièrement sur sa perception personnelle.

67 « [...] vibrant colors and lively textures to depict the movement of music. » Extrait de la biographie de l'artiste disponible sur son site <https://www.melissasmccracken.com/#!about/c2414>. Traduction personnelle.

68 « [...] the swirl of colors », *Ibid.*

Peut-être pouvons-nous noter une certaine influence inconsciente des technologies sur son travail, dans la dimension de démocratisation. Les œuvres choisies par l'artiste sont des morceaux de groupes actuels et célèbres tels que Radiohead, The Beatles, Queen... Il est bien sûr impossible aux spectateurs admirant une de ses toiles de deviner de quelle musique il s'agit. Elle a créée à travers sa condition neurologique particulière un nouveau langage musico-visuel à part entière. Encore une fois, il est impossible d'appréhender l'Audition colorée pour quelqu'un de non synesthète, mais à travers son travail, la jeune peintre permet comme jamais d'imaginer ce que peut "voir" un synesthète – sans oublier toutefois que chaque appréhension visuelle des sons est unique –.



Figure 3. *Love's in need of love today* - Melissa McCracken - Dimensions et matériau inconnus

Que ce soit à travers la représentation d'instruments, de partitions, ou des allusions et ressentis plus abstraits, jusqu'à présent, la musique semble trouver sa place au sein des autres arts à travers la recherche d'une transmission visuelle de son pouvoir expressif. La musique aurait-elle réellement des effets particuliers sur nos émotions ? Si oui, pourquoi vouloir le retranscrire visuellement et ne pas se contenter de l'expression sonore ? Ces réflexions placent au centre les notions de perception et de sens, que nous allons maintenant aborder d'un point de vue plus scientifique et philosophique.

Chapitre 3 Réflexions physiques et sensorielles sur ces rapports

1.3.1. Perception et équivalences sensorielles

À travers l'union des arts visuels et des arts sonores, des sens de la vue et de l'audition, les artistes questionnent un champ présent également dans d'autres domaines : celui de la perception⁶⁹. Docteur en médecine, philosophe⁷⁰ ou physicien, mathématicien et théoricien de l'art⁷¹ parmi tant d'autres, ce lien si variable et complexe n'a de cesse d'intriguer. La psychologie cognitive s'intéresse aux stimulations d'un individu par le monde extérieur, par exemple à travers les fonctions physiologiques tels que le langage, la mémoire ou encore la perception. En art, ce dernier phénomène peut être rapproché de l'« expérience esthétique » :

« D'un point de vue psychologique, l'expérience esthétique (ou l'appréciation esthétique) est constituée, d'une part, de processus réceptifs rapides (et partiellement inconscients) c'est-à-dire de processus qui impliquent des organes sensoriels et, d'autre part, de processus centraux généraux (comme la mémoire) et intermodaux, c'est-à-dire basés sur des représentations mentales à l'intérieur du cortex cérébral indépendamment de la contribution des organes sensoriels. »⁷²

La philosophie de la perception, branche plus spécialisée, distingue le réalisme direct et indirect. Le premier sous-entend une perception spontanée du monde qui nous entoure tandis que le second réfère aux objets mentaux qu'un individu se fait du monde. En peinture, la question de la perception du monde est centrale, comme en témoignent les différents mouvements⁷³ et écoles. En essayant de créer des correspondances sensorielles, ils poussent encore plus loin, vers une nouvelle dimension, la question de représentation du monde. Au delà du réel et de la réalité, ils cherchent à faire éprouver au public un monde sensible qu'eux

69 « La perception [...] consiste à interpréter l'environnement sur la base des informations issues des sens »
Définition du dictionnaire Larousse en ligne disponible sur :

<http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/perception/78270>

70 Michaël Maier (1569-1622) souhaitait unir l'optique, la musique et les sens.

71 Marin Mersenne (1588-1648) *Traité d'harmonie universelle*, 1627.

72 Irène Deliège, Olivia Ladinig et Olivier Vitouch, *Musique et évolution*, Bruxelles, Éditions Mardaga, 2013, p. 12.

73 Impressionnisme, Naturalisme, Réalisme...

seuls peuvent voir – en particulier les synesthètes. Ils veulent donner naissance à une nouvelle appréhension du monde, totale, à travers la puissance artistique d'oeuvres polysensorielles.

Le corps est doté de cinq sens principaux : l'ouïe, la vue, le toucher, l'odorat et le goût. Aux premiers pas de notre appréhension du monde, l'odorat et le goût sont nos deux sens les plus utilisés, mais l'éducation sollicite très vite notre vue dans les processus d'apprentissage. L'oeil vient donc en premier, suivit de l'oreille – audition –, et enfin des autres sens⁷⁴. Sur le plan scientifique, le point commun de tous ces sens – ou organes sensoriels – est bien évidemment le corps. « Je n'entends pas simplement avec mes oreilles, j'entends avec tout mon corps. Mes oreilles sont au mieux les organes focaux de l'entente »⁷⁵. La démarche artistique emprunte de spiritisme se rapproche plus du domaine philosophique que scientifique comme le montre cette phrase du philosophe américain en sciences et technologies, Don Idhe.

L'oeil et l'oreille sont deux organes foncièrement différents, mais ont une fonction commune : celle de permettre au corps humain d'appréhender son environnement, de différencier sujet et objet. En philosophie, les sensations sont considérées comme des éléments de conscience, proches de la thématique du lien entre le moi et le monde. Sans le cerveau pour interpréter les données, les organes sensoriels ne sont que de simples récepteurs – la psychoacoustique⁷⁶ –. À travers l'art, les peintres comme Kandinsky cherchent à atteindre une unité supérieure à celle qu'offre l'intellectualisme, une unité qui fait appelle à l'essence, l'esprit humain, en donnant à voir l'essence du monde qui nous entoure. Les philosophes qualifient de « sentir » notre expérience du monde à travers nos sens. En art, le « sentir » est le « sentiment ». C'est pourquoi ils font appel à la musique...

74 Alain Carré, *Musique et surdité*, Bressuire,  ditions Fuzeau, 2008, p. 18-20.

75 Don Idhe, *Listening and voice* page 45, cité par Alain Carré dans *Musique et surdité*, Bressuire,  ditions Fuzeau, 2008.

76  tude de l'interprétation par le cerveau des sons captés par le système auditif.

1.3.2. L'expression musicale

Si tous les sens sont obligatoirement reliés au cerveau pour un traitement de l'information, celui de l'ouïe semble s'aventurer plus loin, plus profondément dans notre crâne... L'oeil est un organe actif, qui peut choisir de ne plus recevoir les données du monde extérieur – en se fermant –, alors que l'oreille est quant à elle passive et capte tous les sons qui lui parviennent. Comme le disait Georges Robendach⁷⁷, « Les yeux sont les fenêtres de l'âme », et semblent être le sens le plus privilégié. Tout comme l'oreille se détache des autres sens par sa spécificité, la musique est également distincte des autres arts, puisqu'elle est la seule à ne pas solliciter la vue. Est-ce pour cela qu'elle a été choisie pour créer une unité du sensible ?

Les vertus émotionnelles, voire médicinales, de la musique ont été très vite perçues avant même de pouvoir être expliquées. Si l'on s'est accordé pendant des siècles sur le fait qu'une musique en mode majeur soit plus joyeuse qu'une musique mineure, qui elle inspire la tristesse⁷⁸, les recherches artistiques contemporaines ont poussé plus loin les facultés affectives prêtées à la musique. Ne se rapportant à rien de concret – « La musique pourrait exister même si l'univers n'existait pas⁷⁹ », et fait appel à l'imagination. On parle de couleurs, de ressentis... Mais tout cela reste plus ou moins subjectif : une même musique peut avoir des effets différents suivant le sujet qui l'écoute.

De nos jours, cette notion est très sérieusement étudiée par plusieurs laboratoires de neurophysiologie – et beaucoup plus comprise, grâce aux progrès technologiques –. La musique étant présente dans nos pratiques depuis des millénaires, son pouvoir sur le cerveau humain pourrait être directement inscrit dans nos gènes. Mais même si les conséquences cognitives qu'elle génère sont avérées, il est encore impossible d'affirmer si les émotions qu'elle nous fait ressentir sont réellement vécues ou simplement perçues. Et ce que les artistes essayaient d'appliquer est désormais affirmé par les scientifiques eux-même :

77 Poète symboliste français, né en 1855 et mort en 1898. Citation extraite de son œuvre principale, le roman *Bruges-la-Morte*, publié en 1892 aux éditions Flammarion.

78 Cette information n'est bien sûr plus considérée comme étant vraie de nos jours.

79 Pensée d'Arthur Schopenhauer (1788-1860).

« Les pratiques musicales ne relèvent pas d'un simple loisir, d'un simple art superfétatoire. Pour des raisons qui nous échappent encore, elles touchent au plus profond de notre cerveau, en coordonnant l'activité de nombreux circuits corticaux et sous-corticaux qui sont associés à des expériences cognitives et affectives ayant de très fortes implications pour la mémoire. La musique est au coeur de l'homme. Elle ne se limite pas à un extraordinaire moyen d'expression des sentiments. Elle est, comme le notait le chef d'orchestre suisse Ernest Ansermet en 1963, "une expression esthétique de l'éthique humaine". À ce titre, elle contribue au développement sensible, cognitif et spirituel de l'homme⁸⁰ ».

Grâce aux imageries médicales dont disposent les neurosciences cognitives, il est prouvé que la musique déclenche bel et bien des changements dans l'activité cérébrale. De plus, elle n'est pas traitée par notre système auditif de la même façon que les autres sons – la parole, le bruit... –. Sa richesse de fréquences active en même temps plusieurs « populations de cellules ciliées⁸¹ ». Être musicien n'est pas obligatoire, même l'écoute seule de la musique a impact sur l'attention, la mémoire, la catégorisation du raisonnement... « La musique ouvre sur un monde sensible où émotions, expressions et sentiments se côtoient⁸² ». Pour de nombreux compositeurs, et philosophes⁸³, le propre de la musique est d'être expressive, et le statut privilégié de l'oeil est apparemment à la base du travail des peintres voulant faire le lien entre musique et arts plastiques.

« La musique semble mettre l'oeil dans l'oreille ; et la plus grande merveille d'un art qui n'agit que par le mouvement est d'en pouvoir former jusqu'à l'image du repos. La nuit, le sommeil, la solitude, et le silence entrent dans le nombre des grands tableaux de la musique. »⁸⁴

Cette démarche spirituelle implique fortement les notions de sens et de perception. Lorsque l'on s'intéresse à cette "transcendance" de la musique, sa valeur artistique visuelle, ainsi qu'aux équivalences sensorielles, on ne peut pas ignorer la façon dont les personnes privées

80 *Emmanuel Bigand*, (dir.), *Le cerveau mélomane*, Paris, Éditions Belin, 2013, p. 11.

81 *Ibid*, p. 17.

82 *Ibid*.

83 « La musique est la langue des émotions » comme le disait le philosophe allemand Emmanuel Kant (1724-1804).

84 Définition de « imitation » dans Jean-Jacques Rousseau, *Dictionnaire de la musique*, 1768.

d'audition appréhendent la musique. Quelle relation les personnes sourdes ou malentendantes entretiennent-elles avec le seul art qu'elles ne peuvent percevoir ? Est-ce grâce à la vue ou à un autre sens ?

1.3.3. Appréhension de la musique par les sourds et malentendants

Après évidemment une meilleure compréhension du langage, le souhait des personnes sourdes et malentendantes est de retrouver la perception de la musique⁸⁵. La surdité se décline sous plusieurs formes et peut être partielle – hypoacousie – ou totale – anacousie –. De naissance, ou due à un traumatisme, son origine peut venir de différents endroits : l'oreille interne, l'oreille moyenne, le nerf auditif (cellules sensorielles) ou même du tronc cérébral. Certaines personnes peuvent aussi avoir des problèmes d'audition d'une seule oreille. Dans le champ musical, des troubles de l'audition autre que la surdité existent. Si l'asonie empêche le sujet de distinguer un son d'un autre, l'amusie⁸⁶ quant à elle l'empêche de reconnaître et de reproduire un air musical. Mais nous allons nous intéresser ici aux personnes n'entendant peu ou aucun son.

Un paradoxe subtil se révèle lorsque l'on s'intéresse à l'apprentissage des personnes sourdes. En effet, le seul art qui leur échappe est pourtant bel et bien celui qui leur permet un meilleur apprentissage du langage. Les sourds communiquent grâce au langage des signes, mais la Charte de l'enseignement de sourds, datant du XIX^e, reconnaît tout de même la supériorité du langage face aux gestes⁸⁷. Son apprentissage très difficile chez les enfants sourds est alors étonnamment appuyé par la notation musicale rythmique. Ce procédé aide au développement du système auditif pour l'évaluation de sources sonores et du rythme. On distingue alors matière et matériau comme l'indique Jean Gagnepain lors d'un séminaire linguistique à l'Université Rennes 2 entre 1989 et 1990 : « La musique et le langage utilisent la même matière sonore mais pas le même matériau. »

85 Emmanuel Bigand, (dir.), *Le cerveau mélomane*, Paris, Éditions Belin, 2013, chapitre 1.

86 L'amusie est due à une agnosie auditive. Agnosie : Trouble de la reconnaissance des informations sensorielles, dû à une lésion localisée du cortex cérébral, sans atteinte des perceptions élémentaires – définition du dictionnaire Larousse en ligne : <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/agnosie/1702>.

87 Alain Carré, *Musique et surdité*, Bressuire, Éditions Fuzeau, 2008, p. 34.

Effectivement, même si pour Igor Stravinsky « la musique ne signifie rien ; elle n'est en aucun cas un discours », on ne peut nier ses points communs avec le langage puisqu'elle suscite également des associations mentales et des émotions. De nombreux parallèles sont notables malgré une différence de vocabulaire entre le langage – intonations, accents, rythmes – et la musique – hauteur, intensité, durée –. Une notion reste même commune aux deux, celle de timbre⁸⁸.

Comment s'établit alors relation avec la musique elle-même et les personnes atteintes de problèmes – partiels ou totaux – d'audition ? « Le sourd a perdu l'usage de ses organes, mais son corps est investi par le sonore⁸⁹ ». Comment ? À travers les vibrations. Un aveugle s'aide du toucher pour essayer de matérialiser le monde qui l'entoure et étonnamment il en est de même pour un sourd. Les sourds profonds perçoivent tout de même les fréquences graves, grâce aux vibrations de leur boîte crânienne ou d'une autre partie de leur corps. C'est notamment par ce procédé que les personnes malentendantes – pas totalement sourdes – maîtrise l'apprentissage d'instruments de musique.

Mais qu'en est-il de la vue ? Une fois de plus l'oeil affirme ici sa primauté. Si les problèmes de vue sont presque systématiquement corrigés, ce n'est pas du tout le cas pour les problèmes d'audition, pourtant quasiment aussi importants. En plus du toucher, les malentendants se servent également de la vue pour leur appréciation de la musique. Par exemple, les mouvements d'un musicien ou d'un orchestre leur permettent d'avoir des indications rythmiques sur la musique jouée. Une notation plus élémentaire des sons est également développée. De simples ronds de tailles différentes pour indiquer l'intensité d'un son.

« Quand il s'agit d'un mouvement sonore et non de sons isolés, la représentation graphique de l'intensité se fera plutôt par un grossissement du trait qui exprime le sens du mouvement (ascendant, descendant, stable). »

88 Alain Carré, *Musique et surdité*, Bressuire,  ditions Fuzeau, 2008, p. 58.

89 *Ibid.*

Sur un plan plus artistique, divers travaux ont été menés. Le célèbre Marcel Duchamp⁹⁰ s'est intéressé à cette thématique en développant son concept d'opérations musicales mentales, ou de musique en creux. Il mise ici sur l'exécution imaginaire de la musique et non sonore, de la même façon qu'un musicien lit mentalement une partition avant de la jouer. Ce processus fait alors appel à la mémoire, et n'est donc pas destiné aux sourds de naissance. Il s'agit ici de musique conceptuelle, que l'on peut rapprocher à sa démarche plastique, le Ready-made.

Le père Louis Bertrand Castel⁹¹ que nous avons brièvement mentionné plus tôt était un philanthrope, rêvant d'une musique à l'usage des sourds. En 1735, il imagine alors un tout nouveau genre d'instrument, sculptant d'un même temps le son et la lumière : le clavecin oculaire. Son fonctionnement basé sur un tableau de correspondances entre l'échelle tempérée de musique et le spectre chromatique – *Traité sur l'optique et les couleurs*, 1740 – se veut rigoureux et scientifique. Toutefois, l'échelle devant être reprise suivant chaque note tonique, la démarche est tout de même emprunte de subjectivité. Composé de cents lampes et soixante verres colorés, élaboré pendant près de trente ans, le clavecin oculaire ne verra finalement jamais le jour. Les études menées par le père Castel ont tout de même eu un impact important : il relie deux stimuli entre eux, dans une démarche synesthésique, de façon fidèle et minutieuse. « Je vois le clavecin oculaire comme étant le stimulus direct de l'utilisation des images synesthésique en littérature⁹² ». S'il avait atteint son but, le père Castel aurait permis une compréhension de la synesthésie inédite à son époque, ainsi qu'une expression musicale visuelle très enrichissante pour les sourds. De nos jours, la démarche de Melissa McCracken est sans doute une des plus intéressante dans le rapprochement sensible entre œil et oreille de la musique pour les malentendants.

90 Peintre et plasticien français né en 1887 et mort en 1968.

91 Savant, mathématicien et physicien français né en 1688 et mort en 1757.

92 « I see the ocular harpsichord as the direct stimulus of the use of synaesthetic imagery in literature ». Historian of literature Von Erhardt-Siebold, « synästhesien » cité dans Maarten Franssen, *The ocular harpsichord of Louis Bertrand Castel, The science and Aesthetics of an Eighteenth-Century Cause Célèbre*. Traduction personnelle.

1.3.4. D'une expression poétique informelle vers un langage plus sophistiqué...

Dès l'Antiquité et jusqu'à la fin du XIX^e siècle, la présence de la musique au sein des autres discours artistiques est présente. Bien qu'elle se décline suivant plusieurs approches distinctes, une direction semble se dégager : celle d'appivoiser les propriétés qui en font un art si particulier, afin de les réutiliser, en peinture par exemple, comme nous venons de le voir.

Au coeur de cette recherche informelle de la part des artistes, voir le son lui-même ne semble pas être une des préoccupations majeures. Même si, pour les personnes à qui cet art est plus ou moins inaccessible, certaines démarches ont fait appel au domaine de la physique, on constate que la subjectivité l'emporte. La pensée créatrice de l'artiste reste au centre du propos.

Au fil du temps, les progrès en acoustique, en sciences, technologiques et même tout simplement sociaux, vont modifier ces démarches artistiques quant à l'union des arts visuels et sonores, ainsi que la recherche pour voir l'invisible... Centrés sur le domaine musical cette fois-ci, nous allons entrer à l'ère du XX^e siècle afin d'analyser ces nouveaux échanges.

Deuxième partie

**Perspectives effervescentes et paradoxales des
échanges entre expressions visuelle et sonore
lors du développement des technologies dans le
champ musical du XX^e.**

Le xx^e est, pour les arts, le théâtre de nombreux bouleversements. Les échanges entre visuel et acoustique vont être chamboulés par l'apparition de nouvelles esthétiques, un éclatement des styles et une rupture brutale avec les conceptions passées. Notre démarche ici historique et analytique vise à étudier ces phénomènes et leurs répercussions sur les liens entre visuel et sonore, en se penchant particulièrement vers le domaine musical et les sciences.

Chapitre 4 Rupture esthétique

2.4.1. Bouleversements

Si les peintres et artistes plasticiens se sont souvent penchés sur la musique et le monde sonore – comme nous venons de le voir dans la première partie –, peu de musiciens ont eu la même démarche en ce qui concerne les arts visuels. Certains se sont toutefois intéressés à ces échanges, tels que Moussorgsky⁹³, Satie⁹⁴ qui possédaient plusieurs approches créatives, ou encore Debussy⁹⁵, qui dans une démarche commune à celle de Kandinsky, essayait de faire voir l'invisible. Son attirance pour l'art pictural est en effet visible à travers ses œuvres, qui aspirent à faire ressentir, au-delà d'une simple représentation. Une de ses compositions exprimant le mieux ces propos est probablement *La Mer*. Composée en 1905, cette esquisse symphonique pour orchestre est composée de trois parties distinctes – *De l'aube à midi sur la mer*, *Le jeu des vagues* et *Le dialogue du vent et de la mer* –. Le compositeur fait appel au sens figuré de certains modes de jeux pour emmener l'imaginaire de l'auditeur au bord de l'eau : crescendo représentant l'eau montante de la marée, thèmes cycliques symbolisant le mouvement de la mer... Le célèbre pianiste russe Sviatoslav Richter dira d'ailleurs de Debussy « [qu'il] agit sur vous encore plus fortement que la nature. En regardant la mer, vous n'aurez pas de sensations aussi fortes qu'en écoutant *La Mer*. [...] Debussy, c'est la perfection même. »⁹⁶ Il s'agit de figuralisme.

93 Modeste Moussorgsky, compositeur russe, né en 1839 et mort en 1881, *Tableaux d'une exposition*, 1874.

94 Erik Satie, pianiste et compositeur français né en 1866 et mort en 1925.

95 Claude Debussy, pianiste et compositeur français né en 1862 et mort en 1918.

96 Sviatoslav Richter cité par Alexander Melnikov dans « Sagesse et compassion », livret du double CD

Au xx^e, la tendance semble s'inverser. Une même volonté avant-gardiste porte à la fois arts plastiques et musique. Les façons de penser l'art et de travailler le son ou la peinture changent de façon radicale, effritant les "frontières" entre les différentes pratiques artistiques. En musique, tout est remis en cause. Les notes, les instruments, la tonalité... Une question majeure voit le jour : Qu'est-ce que composer ? Si le rôle de l'art semble être de porter un regard critique sur notre monde, « de piquer et d'étendre notre imaginaire en bousculant les modes de pensée habituels »⁹⁷, les changements socio-politiques et économiques de l'Occident au cours de ce siècle créent forcément d'importantes altérations au sein des pratiques artistiques, puisque les arts ont toujours évolué en rapport avec les courants de pensée qui les entourent. L'industrialisation de la société, les progrès techniques et scientifiques qui voient le jour semble impacter les arts. Cette « opération paradigmatique de l'Art moderne »⁹⁸ n'est pas seulement visible en musique, mais dans nombreux domaines artistiques. Qu'est-ce que peindre ? Le rôle de la peinture, l'acte de peindre, sont eux aussi remis en question. Le rapport signifiant/signifié de la musique, sa dimension symbolique et figurative sont rejetés par les compositeurs. La musique ne se veut plus langage, on sort de l'esthétique de la représentation, même abstraite, et l'on considère les sons pour ce qu'ils sont.

Ces questionnements, communs à toutes les disciplines artistiques, provoquent un effritement des arts. Les frontières, jusqu'alors assez précises, deviennent de plus en plus floues. Les échanges entre médium deviennent presque constants.

2.4.2. Le mouvement futuriste

Apparu au tout début du xx^e siècle, ce mouvement artistique et littéraire fait l'apologie du monde moderne, urbain et technique qui est en train de se développer. Filippo T. Marinetti⁹⁹ est l'auteur du premier manifeste du futurisme, datant de 1908. Les points

Debussy, Chopin, BBC Legends, 1999.

97 Jacques Sirot et Sally-Jane Norman, *Transdisciplinarité et genèse de nouvelles formes artistiques* [en ligne], Rapport d'étude à la Délégation aux Arts Plastiques, Paris, 1997. Disponible sur : <http://www.olats.org/livresetudes/etudes/norman.php>

98 Antoine Bonnet, Séminaire de formation à la recherche, master 2 arts et technologies, Université Rennes 2, 2017.

99 Filippo Tommaso Marinetti est un écrivain italien né en 1876 et mort en 1944.

fondamentaux qu'il met en avant sont la révolte contre les traditions et les musées, l'existence du chef d'oeuvre seulement possible dans une dimension agressive, et l'exaltation de la vitesse. Emprunts de violence, les propos futuristes vont marquer l'art et la musique du début du XX^e, en bouleversant de façon radicale plusieurs principes. L'idée de vitesse, dimension habituellement musicale, est appliquée en peinture, qui cesse alors d'être un art silencieux : « Le silence est statique, les sons et bruits sont des formes vibrantes qui impriment des couleurs dans nos esprits »¹⁰⁰. En 1913, Luigi Russolo¹⁰¹ rédige un nouveau manifeste, *L'art des bruits*. Dans ce texte, il soutient l'idée de la naissance d'un nouveau son grâce à l'invention des machines : le bruit. L'environnement sonore urbain fait de bruit et de vitesse est pour lui la source du renouveau de l'esthétique musicale de ce siècle.

« Ce que veulent Russolo et les futuristes, c'est libérer l'univers musical du carcan de l'harmonie tonale, ou mieux, remettre en cause la hiérarchie entre les sons de hauteur déterminée et les bruits, inventer de nouvelles échelles et des instruments aptes à rendre compte de cette richesse inépuisable que constitue le monde des sons. *L'Art des bruits*, suppose une attention au son lui-même, dégagé de tout jugement de valeur, une prise de conscience de l'environnement propre à notre civilisation industrielle. »¹⁰²

En effet, le système tonal utilisé depuis tant de siècles semble avoir atteint son exploitation maximale. Trois compositeurs, appelés les « Trois Viennois »¹⁰³ mettent alors un nouveau système en place : c'est la naissance de la musique atonale. Modes majeurs, mineurs, tonique, dominante... Tous ces paramètres sont abolis. Seul la succession de douze sons, tous égaux, importe. Et même si cela ne semble pas concerner directement les liens entre arts-plastiques et musique, il est fondamental d'aborder cette question suite à la recherche sur le timbre qu'elle induit.

Le système tonal n'étant plus en vigueur, le son acquiert, par ce biais, une certaine autonomie face à la musique. Les compositeurs se concentrent sur la question du timbre¹⁰⁴,

100 Citation de Carlo Carrà dans Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux XX^e et XXI^e siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 2015, p. 206.

101 Peintre et compositeur italien né en 1885 et mort en 1947.

102 Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux XX^e et XXI^e siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 2015, p. 209.

103 Alban Berg (1885-1935), Arnold Schönberg (1874-1951) et Anton Webern (1883-1945).

104 Ensemble des caractéristiques sonores qui permettent d'identifier un instrument.

abolissant la primauté du ton. Appelé « couleur » depuis Olivier Messiaen, c'est principalement grâce à Schönberg et son idée de Klangfarbenmelodie – qui signifie littéralement « jeu de mélodie et de timbre » – que cette pratique se développe. Le compositeur propose deux paradigmes, celui de timbre-objet et de timbre-spectre, mettant fin à la supériorité du travail tonal de la musique, même si ces deux concepts « restent attaché tous deux à la notion de hauteur, l'un en s'y substituant, l'autre en produisant un renouvellement des techniques d'orchestration »¹⁰⁵ Cette notion est mise au point dans son *Traité d'harmonie*, datant de 1911. Les compositions jouent sur des consonances, dissonances, tensions, détentes, intervalles plus ou moins tendus... Ces nouveaux éléments sont la clef de l'organisation des œuvres, maintenant que le système tonal n'est plus respecté. Dans son œuvre *Le livre des jardins suspendus* opus 15, composé en 1908 par Schönberg, la cohérence est due à la répartition des timbres et instruments. La musique se rapproche de la conception proche de celle de la peinture, symbole de l'effacement des frontières entre les pratiques artistiques.

2.4.3. Le son comme matériau

Cette soif de liberté engendrée par le mouvement futuriste provoque la sortie du système tonal, mais également une nouvelle considération de la musique en tant que matière sonore, et du son en tant que matériau. Ce fait va avoir un impact très important dans les considérations visuelles du son et de la musique. La définition commune de matériau est la suivante : « Substance quelconque utilisée à la construction des objets, machines, bâtiments...etc. »¹⁰⁶ Le son est désormais compris comme un élément que l'on peut modeler, aux conceptions presque plastiques, comme nous l'aborderons un peu plus tard. Avant, une œuvre était un agencement de matériaux – thèmes mélodiques, motifs rythmiques... – qui lui donnaient forme, désormais les compositeurs décident de ne plus seulement composer une œuvre mais d'en élaborer le matériau également.

105 Makis Solomos, « De la musique au son. L'émergence du son dans la musique des xx^e-xx^e siècles » [en ligne], Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2013. Consulté le 17 mars 2017. Disponible sur le site de la revue Musimédiane : http://www.musimediane.com/r_solomos/

106 Définition du dictionnaire Larousse en ligne disponible sur : <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/mat%C3%A9riau/49841>

Recherches sur la durée, les sonorités... En lien avec les travaux sur le timbre, les compositeurs font appel à des instruments et sonorités de musiques traditionnelles, orientales, afin d'enrichir leurs œuvres de nouveaux "matériaux sonores". Le découpage rythmique est également innové, les conceptions plutôt régulières sont transformées en faveur d'une irrégularité, les accents forts sont déplacés... Tout comme en peinture, on assiste à un éclatement des styles. Les compositeurs font de leur pratique une véritable recherche, ce qui fait qu'ils ne sont pas classés dans un genre en particulier. Par exemple, bien que les œuvres d'Igor Stravinsky¹⁰⁷ reposent principalement sur la polytonalité, tout comme celles de Darius Milhaud¹⁰⁸, son fameux ballet *Le sacre du printemps*, composé entre 1910 et 1913 est probablement l'un des meilleurs exemples pour illustrer une nouvelle organisation rythmique des sons. De plus, cette pièce semble être pensée telle une mosaïque. Elle est composée de deux parties principales avec des mouvements très contrastés, placés successivement les uns aux autres, formés d'éléments parfois très peu développés...

Parmi les compositeurs à avoir probablement montré une volonté d'employer la matière sonore de façon inédite comme Pierre Schaeffer ou encore Helmut Lachenmann¹⁰⁹, on peut également citer Edgard Varèse. Né en 1883 à Paris, mort en 1965 à New York, et bien que formé au conservatoire, il abandonne très rapidement la conception classique de la musique pour aboutir à une expression plus personnelle, emprunte d'éléments acoustiques et physiques, peut-être du à sa formation en ingénierie. Il décide d'émigrer à New York en 1915. En 1921, il compose *Amérique*, œuvre qui nous intéresse particulièrement.

« Dans cette œuvre Varèse est particulièrement attentif à donner corps à la matière sonore protéiforme : il transforme des masses sonores en couleurs timbrales, jeux d'interactions réciproques déliés de l'emprise d'un système. Il lui fallait pour cela intégrer de nouveaux concepts de sonorité qui transforment les paramètres classiques de la musique en catégories plus larges, donc en "champs". »¹¹⁰

107 Compositeur, pianiste et chef d'orchestre russe né en 1882 et mort 1971.

108 Compositeur français, né en 1892 et mort en 1974.

109 Compositeur allemand né en 1935, considéré comme le père du mouvement *Klang Komposition* à traduire par *Composition du son*.

110 Citation extraite de L'Encyclopédie de la grande musique, catégorie XX^e siècle, site créé par Thomas Guyot et Paul-Alexis Toulemonde, date inconnue. Consulté le 11 mars 2017. Disponible sur : <https://petite-histoire-de-la-musique.jimdo.com/sources-et-bibliographie/>

Varèse a travaillé sur les fréquences d'une sirène et son intensité en les modulant. Il transforme ici le son, à sa manière, le compose tel un peintre compose les couleurs qu'il applique à sa toile. Il donne à un même son, plusieurs formes, plusieurs aspects, modifiant ainsi sa relation même avec l'espace-temps. La dimension plastique que donne au son cette nouvelle conception matérielle va prendre d'autant plus d'ampleur avec le développement des technologies. Mais avant cela, nous allons aborder un autre aspect graphique que les nouvelles conceptions de la musique au xx^e siècle engendre.

2.4.4. Les partitions graphiques

« La notation musicale est devenue un secteur d'intervention plastique privilégié, en même temps que l'écriture musicale classique volait en éclats, et nécessitait, finalement de nouveaux modes de représentations.»¹¹¹

Avec l'effacement des frontières entre les arts, c'est au tour des musiciens d'emprunter aux arts visuels. La pensée musicale et l'acte compositeur sont bouleversés, il est donc logique que son expression première, les partitions, en subissent également les conséquences. Comme nous l'avons vu précédemment, les partitions musicales ont été utilisées à plusieurs reprises par des peintres ou dessinateurs, qui cherchaient à enrichir leur langage. Cette fois-ci, la musique ne va pas être un simple élément "ajouté", afin d'accentué l'expressivité d'une œuvre, mais bien le propos central des travaux que nous allons étudier, dans lesquels les graphismes permettent de préciser davantage la pensée créatrice des compositeurs.

« Dans ces graphismes qui succèdent à la création, chaque compositeur utilise ses propres symboles, établissant ainsi un système de hiéroglyphes, rappelant parfois l'utilisation des neumes¹¹² ».

111 Alexandre Castant, *Planètes sonores*, Monografik, Blou, 2007. Consulté le 2 mars 2017. Disponible sur : <http://rhizomesonore.free.fr/contents/representation-visuelle-du-son.html#notes>

112 Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux xxe et xxie siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 2015, p. 187-191.

Le langage primaire de la musique, utilisé pour la reproduction et la transmission, qu'est la partition va connaître un renouveau au milieu du xx^e siècle, en se transformant en un espace d'interactions entre « son, espaces et graphisme »¹¹³. Cette nouvelle forme de fixation graphique de la musique, qui se développe de façon rapide et simultanée en Europe et aux États-Unis, va devenir le symbole de la pensée compositionnelle. Ces interprétations musicales sont parfois tellement subjectives et particulières que les compositeurs joignent une note explicative, contenant les indications à suivre afin d'exécuter au mieux l'oeuvre.

Ce nouveau vecteur musical est le plus souvent un mélange de symboles, musicaux ou non, et n'a pas pour but d'annoncer de façon explicite l'action musicale qu'elle induit. Chaque compositeur a une façon singulière de représenter un phénomène sonore. Pour Karlheinz Stöckhausen¹¹⁴ par exemple, la réalisation d'une partition graphique était aussi importante que la musique elle-même, et devait être parfaitement claire et limpide. Earl Brown¹¹⁵, un des premiers à réaliser ce type d'oeuvres, considérait la musique dans sa dimension temporelle. Dans son oeuvre *4 system*¹¹⁶, dédiée à David Tudor, on peut observer que l'espace graphique est divisé en quatre systèmes – n'ayant toutefois rien en commun avec les systèmes classiques – sur lesquels des traits et points noirs de différentes épaisseurs représentent les sons.

« Le temps est la dimension réelle dans laquelle la musique existe lorsqu'elle est jouée et est par nature un continuum infiniment divisible. Aucun système métrique ou notation basée sur une unité de mesure est capable d'indiquer tous les possibles points dans le continuum, car le son peut commencer ou finir n'importe où dans cette dimension »¹¹⁷.

Cornelius Cardew¹¹⁸ a réalisé ses partitions dans un but différent, celui de "démystifier" la notation musicale, de la rendre plus accessible, et de rapprocher ainsi l'interprète et le compositeur.

113 Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux xxe et xxie siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 2015, p. 187-191.

114 Compositeur allemand né en 1928 et mort en 2007.

115 Compositeur américain né en 1926 et mort en 2002.

116 Voir annexe 6.

117 « Time is the actual dimension in which music exists when performed and is by nature an infinitely divisible continuum. No metric system or notation based on metrics is able to indicate all of the possible points in the continuum, yet sound may begin or end anywhere along this dimension. » [Site de Earl Brown] Consulté le 19 mars 2017. Disponible sur : <http://earle-brown.org/works/view/12> Traduction personnelle.

118 Compositeur anglais, né en 1936 et mort en 1981.

Bien évidemment, les compositeurs à s'être prêtés à ce mode de représentation musicale sont très nombreux – Penderecki, Ligeti, Haubenstock-Ramati... –, et nous ne pouvons pas tous les citer. S'il en est un important, donc le travail mérite d'être étudié, il s'agit de John Cage. Ce célèbre compositeur américain d'avant-garde, né en 1912 et mort en 1992, avait lui aussi une conception particulière de la notation graphique de ses œuvres. Acteur en bien des sens d'un art "total" où visuel et sonore sont côte à côte, il compile les travaux graphiques de plus de deux cent cinquante compositeurs et les publie sous la forme d'un livre, *Notations*, en 1969. Sa conception personnelle d'une œuvre visuelle symbolisant la musique était menée par la recherche de hasard au sein de ses compositions et la part importante de l'interprétation de celui qui va exécuter son œuvre. « La notation est irrationnelle ; dans ces cas-là, le musicien doit user de son propre discernement ». Son œuvre *Music of changes* – pour n'en citer qu'une –, pour piano seul, réalisée en 1951, prône beaucoup cette notion. Toute la notation, basée sur deux portées classiques, est proportionnelle et basée sur le rythme. Constituée de quatre Livres, il a fait appel au hasard pour choisir les sons, rythmes, nuances et tempo. Le rôle de l'interprète est ici fondamental, les signes choisis ont pour but de stimuler l'imagination, pour une sorte d'improvisation guidée.

Cette approche donne écho à un point fondamental des bouleversements observés en art durant ce siècle – et est également en lien avec le développement de la composition assistée par ordinateur – : celui de la remise en cause de l'œuvre d'art et de son créateur, qui devient de plus en plus neutre. « L'œuvre fait œuvre de désœuvrement »¹¹⁹, et devient une œuvre ouverte d'après Umberto Eco, en 1962, car elle devient un « acte d'improvisation créatrice ». De plus, l'art et l'artiste sont démystifiés. Marcel Duchamp considère les sons comme des « objets-trouvés », mis en parallèle avec le ready-made en arts-plastiques. Si nous avons pris le temps d'évoquer ces faits, c'est qu'ils sont à l'origine du développement de nouveaux moyens technologiques à partir du milieu du xx^e siècle, qui vont avoir un impact important sur les rapports entre visuel et sonore, et sur la recherche d'identité visuelle au son.

119 Maurice Blanchot, *L'entretien infini*, Paris, Gallimard, 1969.

Chapitre 5 Transformation des matériaux par les technologies

2.5.1. Fixation sonore

« À bien des égards, la musique est sans doute la pratique d'art qui a connu, depuis un siècle, les transformations techniques les plus considérables – à la fois du point de vue de ses procédés et de ses matériaux internes (de l'ensemble de ses valeurs sonores), et du point de vue de ses moyens de reproduction, d'amplification, de propagation, lesquels sont devenus aussi, à travers l'électronique, des moyens de création dont le nom « synthétiseur » a pu constituer une sorte d'emblème. En même temps, et par voie profondément de conséquence (...), l'ensemble des conditions sociales ou culturelles de la musicalité se sont modifiées. »¹²⁰

Au XIX^e siècle le traitement électrique des sons remplace l'âge mécanique de la création musicale, marqué premièrement par l'invention du téléphone en 1876 par Alexander Graham Bell¹²¹. Un an plus tard, Thomas Edison¹²², le célèbre inventeur de l'ampoule électrique, brevète le phonographe, ainsi que l'enregistrement sur cylindre phonographique en collaboration avec Charles Cros¹²³, qu'il perfectionnera ensuite en 1890. Quelques années plus tard, la synthèse sonore est développée par Thaddeus Cahill¹²⁴ et son telharmonium – ou dynamophone –, utilisant plusieurs dynamos afin de créer un courant alternatif générant un son sinusoïdal renvoyé à travers des hauts-parleurs.

Si les inventions se succèdent au XIX^e comme au XX^e, celle dont l'impact sur la création musicale est la plus significative est sans aucun doute l'enregistrement. Cette innovation technique bouleverse notre rapport à la musique et aux sons, pour deux raisons principales : celle du contrôle sur la temporalité et celle de la modification de la réalité sonore – exécution et écoute sont désormais distinguables –. Cet acte ouvre de façon infinie le domaine de la musique, comme cela ne s'est jamais produit dans aucun autre domaine artistique¹²⁵. Les

120 Jean-Luc Nancy, « Ascoltando », dans Peter Szendy, *Écoute. Une histoire de nos oreilles*, Paris, Éditions de minuit, 2001.

121 Célèbre inventeur britanico-canadien, né en 1847 et mort en 1922.

122 Inventeur américain né en 1847 et mort en 1931.

123 Inventeur, poète et photographe français né en 1842 et mort en 1888.

124 Inventeur américain né en 1867 et mort en 1934.

125 Pierre-Henry Frangne (dir.) et Hervé Lacombe (dir.), *Musique et enregistrement*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2014.

progrès techniques du xx^e perfectionnent ces inventions en associant électricité et acoustique, générant ainsi l'électroacoustique. L'enregistrement se banalise et se développe, le microphone permet alors de transformer un signal acoustique en signal électrique.

Le traitement matériel du son comme pensé au début du siècle est alors rendu possible grâce au développement technologique. Le paradigme tonal, abandonné par les compositeurs, fait place au « paradigme de la résonance »¹²⁶ puisque les « phrasés, intensités, modes de jeux deviennent des paramètres constitutifs du paramètre d'écriture »¹²⁷. « Grâce à l'électricité, à l'électronique, à l'informatique, le son peut être enregistré, détaché de sa source, manipulé, transformé, créé de toutes pièces et pour la première fois, s'affranchir des contraintes mécaniques »¹²⁸. À partir de là, on assiste à un foisonnement des pratiques, méthodes et disciplines...

2.5.2. Centres de recherche

1948. Après le développement de centres de radiodiffusions, c'est au tour de centres de recherches de voir le jour. Compositeur, ingénieur et musicologue, Pierre Schaeffer¹²⁹ fonde le Studio d'Essai de la Radio Télévision Française, où il crée la musique concrète. Cette "musique des sons fixés" prend en considération le microphone comme un instrument à part entière et dépend totalement des technologies puisqu'elle résulte de la manipulation de sons enregistrés.

« Au lieu de noter des idées musicales par les symboles du solfège, et de confier leur réalisation concrète à des instruments connus, il s'agit de recueillir le concret sonore, d'où qu'il vienne, et d'en abstraire les valeurs musicales qu'il contenait en puissance [...]. Contrairement à la peinture, la musique s'est d'abord élaborée sans modèle extérieur, ne

126 Antoine Bonnet, « Enregistrement, résonance et composition musicale : pour un infléchissement de l'intelligence du sensible » in Pierre-Henry Frangne (dir.) et Hervé Lacombe (dir.), *Musique et enregistrement*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2014.

127 *Ibid.*

128 Marie-Noëlle Heinrich, « Création musicale et nouvelles technologies : quelle rencontre possible ? », in *Quaderni*, n°48, p. 41-51, automne 2002. Disponible sur http://www.persee.fr/doc/quad_0987-1381_2002_num_48_1_1739 consulté le 29/09/15

129 Français, né en 1910 et mort en 1995.

renvoyant qu'à des "valeurs" musicales abstraites, et devient "concrète" (ou "figurative") lorsqu'elle utilise des objets sonores puisés directement dans le "monde extérieur" des sons naturels et des bruits donnés »¹³⁰

Schaeffer publiera en 1966 son *Traité des objets musicaux*, marquant la nouvelle conception du son, et ici, la dominance du compositeur qui ne passe plus par un interprète. – Si l'enregistrement permet l'émancipation du son, en tant que réalité corporelle, ce qui va donner lieu à sa perception visuelle, paradoxalement, cette pratique musicale, aussi connue comme musique acousmatique, a pour but de développer le sens de l'écoute. Cette pratique cherche à invoquer l'imagination de l'auditeur, et à retirer la dominance visuelle de l'acte musical –.

D'autres studios importants sont créés, tels que le studio de Cologne pour la musique électronique en 1951, le Tape Music Center de l'université de Columbia à New York en 1952, ou encore le San Francisco Tape Music Center, en 1961. Ces instituts sont le symbole d'une interdisciplinarité entre arts, sciences, et technologies. La musique devient un véritable domaine de recherches, faisant appel à de nouveaux outils, obligeant le compositeur à avoir de nouvelles compétences, et l'auditeur à changer son attitude d'écoute. La démarche semble alors invoquer une certaine rationalité contre l'émotivité de ces derniers siècles, ce qui va avoir un impact majeur dans le domaine de la visualisation sonore. Bien évidemment, la musique concrète n'est qu'un exemple parmi tant d'autres genres qui vont se développer à l'utilisation des technologies en développement.

Enfin, la technique connaît une nouvelle avancée, avec l'avènement de l'ère numérique. Le développement des premiers ordinateurs dans les années 1940 vont avoir un impact toujours visible sur nos pratiques d'aujourd'hui. Les montages et traitements sonores qui se faisaient alors sur bandes peuvent se réaliser sur l'ordinateur. Les progrès vont alors très vite, dans les années 1960, Max Matthews développe l'informatique musicale, John Chowning fait évoluer la synthèse sonore, les synthétiseurs analogiques deviennent numériques. La composition assistée par ordinateur va ouvrir une infinité de possibilités du traitement du son,

130 Pierre Schaeffer cité dans la rubrique musique électroacoustique du site « Leonardo/The International Society for the Arts », consulté le 12 mars 2017. Disponible sur : http://www.olats.org/livresetudes/basiques/musiqueelectronique/2_basiquesME.php

l'écriture musicale devient paramétrique. Ce fait est d'ailleurs accentué par le développement et à la miniaturisation de la mémoire informatique...

2.5.3. D'acoustique et d'optique

« [...] l'histoire de l'acoustique musicale a été tributaire de deux évolutions parallèles, celle de la musique bien sûr et celle des sciences, mathématiques, physique, médecine, psychologie... »¹³¹

L'acoustique remonte à l'Antiquité. Si la musique était déjà très théorisée à l'époque et considérée comme une des quatre disciplines des sciences mathématiques – avec l'arithmétique, la géométrie et l'astronomie –, il faudra attendre Marin Mersenne¹³² et Galilée¹³³ au XVII^e siècle pour qu'on commence à l'analyser sur un plan physique. De nombreux scientifiques ont alors tenté de trouver un moyen de représenter les sons et leur forme physique et vibratoire aux XVIII^e et XIX^e siècles, dont nous pouvons citer : Ernst Chladni¹³⁴ et ses figures acoustiques – mises au point grâce à une très fine plaque de métal recouverte d'une fine couche de poudre de quartz sur laquelle il frottait l'archet d'un violon –, les figures de Lissajous¹³⁵ – qui représentent la trajectoire d'ondes sinusoïdales, comme par exemple celles d'un son –, Joseph Fourier¹³⁶ – qui a mis en avant la complexité sinusoïdale d'un son contre celle d'une simple onde mécanique – ou encore Henry Holbrook Curtis¹³⁷ et son tonographe – tube doté d'une membrane en caoutchouc couverte de sel sur laquelle se formait une image lorsque l'on chantait dans l'embouchure opposée.

Le phénomène musical n'est pas le seul à connaître une transformation spectaculaire. Si le phonographe en 1877 a marqué une révolution sur la temporalité de l'événement sonore,

131 Patrice Bailhache, *Une histoire de l'acoustique musicale*, Paris, Éditions CNRS, collection Hors-Collection, 2001, 4^{ème} de couverture.

132 Religieux français, philosophe, mathématicien, physicien et théoricien de la musique né en 1588 et mort en 1648.

133 Astronome, physicien et mathématicien italien né en 1564 et mort en 1642.

134 Physicien et astronome allemand né en 1756 et mort en 1827.

135 Jules Antoine Lissajous, physicien français, né en 1822 et mort en 1880.

136 Mathématicien et physicien français né en 1768 et mort en 1830.

137 Laryngologiste américain né en 1856 et mort en 1920.

il en est évidemment de même lors de l'invention de la photographie en noir et blanc en 1839 puis en couleur en 1869. Prémices de l'invention du cinéma, ces deux phénomènes pourtant fondamentalement différents ont tous deux la capacité de fixer les choses, de prendre contrôle sur leur durée. Les phénomènes optiques – toujours majoritairement incompris – sont également étudiés et théorisés depuis l'Antiquité. Le son, très vite compris comme étant vibratoire devra attendre le XVII^e siècle avant que la lumière ne soit également reconnue comme tel. Composée de photons, sa couleur est déterminée par sa fréquence, définie par la longueur et la vitesse de l'onde.

Dès lors, la recherche d'unification entre ces deux phénomènes physiques commence, comme nous l'avons vu avec le clavecin optique du père Castel. Au fil du temps et des avancées scientifiques, des propriétés communes telles que la réfraction et la diffraction, la réflexion ou les interférences ont été découvertes. Toutefois, des divergences entre les deux sont relevées : si le son a besoin de matière pour se disperser, la lumière peut quant à elle voyager dans le vide, ou encore, les ondes lumineuses sont plus courtes que les ondes sonores. Il est reconnu que, en ce qui concerne la lumière ou le son, l'oeil et l'oreille connaissent des limites de perception – ultrasons/ultraviolets, infrasons/infrarouges –. Mais même si dans le *Traité d'optique* de Newton datant de 1703, le nombre de couleurs primaires a été mis en relation avec le nombre de tons dans les gammes - « Il y a toute apparence que la portée de nos sens soit la même, et que la nature nous donne autant de sons que de couleurs »¹³⁸ - les progrès techniques, scientifiques, ont permis une meilleure appréhension de ces ondes, et il ne semble donc pas possible d'affirmer une correspondance rationnelle sur le plan physique entre ces deux phénomènes¹³⁹. De nos jours, les études dans ces domaines sont aussi variées en optique¹⁴⁰ qu'en acoustique¹⁴¹.

138 Patrick Crispini, « Sons et couleurs, des noces inachevées », [en ligne] in *Terrain n°53 Voir la musique*, p. 48-45 septembre 2009. Consulté le 25 mars 2017. Disponible sur : <http://terrain.revues.org/13768>

139 Voir annexe 7.

140 Optique géométrique : propagation rectiligne et réciproque, optique ondulatoire : lumière sous forme d'onde, optique quantique : interaction entre lumière et matière...

141 Acoustique : étude du son comme réalité physique, psycho-acoustique : perception du son par l'appareil auditif, psychologie-cognitive : perception du son au niveau des structures mentales, neuro-physiologie : fonctionnement du cerveau...

Si les couleurs et la musique ne resteront que le fruit de l'imagination et de la sensibilité subjective humaine, ce n'est pas pour autant que l'existence visuelle du son doit l'être aussi. Et grâce aux technologies en développement, la science nous montre à quoi ressemble le son, du moins, sur un plan physique...

2.5.4. Visualisation !

Actuellement, la visualisation du son – en tant que phénomène physique – semble évidente et commune. Les recherches sur les sons, menées en sciences, ont mis en place une démarche rationnelle quant à la réalité physique visible du son, sa véritable identité visuelle, que les technologies mises au point au xx^e siècle ont permis de développer. Dans le cas de la superposition de deux ondes de même fréquence, on dit d'elles qu'elles sont en phase et en déphasage dans le cas inverse.

D'un point de vue strictement électrique, le son est aujourd'hui visible sous forme d'ondes électriques : grâce à l'oscillogramme. Cette visualisation, commune au son – pression de l'air –, au courant électrique – quantité d'électrons – et aux ondes électromagnétiques, met en avant l'amplitude maximale d'un de ces phénomènes, dans le temps. Cette forme de visualisation voit le jour en 1897, lors que Karl Ferdinand Braun¹⁴², invente le tube cathodique, qui sera ensuite utilisé des années plus tard pour la conception des télévisions et des systèmes de radars. La création de l'oscilloscope, instrument qui se sera développé dans les années 1950 sous sa forme analogique, avant de devenir numérique, va permettre grâce à son écran, de visualiser un signal sinusoïdal dans le temps – abscisse – et suivant sa tension – ordonnée –. Détourné de son usage purement électrique, il devient dans les années 1960 le composant principal des synthétiseurs, sous la forme d'un circuit électrique – oscillateur –, la variation du courant alternatif étant utilisée pour modifier la hauteur des sons. Les formes d'ondes sont alors variables, pouvant être triangulaires, en dents de scie, carrées ou sinusoïdales...

¹⁴² Physicien allemand né en 1850 et mort en 1918, notamment connu pour la réception du prix Nobel de physique en 1909 grâce à sa participation à l'élaboration de la télégraphie sans fil.

La deuxième forme de visualisation que nous allons maintenant aborder, n'est toujours pas exclusive au son : il s'agit de la strioscopie. Du domaine de l'optique, cette méthode analogique permet de mettre en évidence d'infimes variations de l'air – ou d'autres fluides –, grâce au procédé de diffraction de Fraunhofer. Récemment, Skunk Bear, le blog scientifique de la National Public Radio des États-Unis a pu expliquer ce phénomène en publiant la vidéo *What does sound look like ?*¹⁴³. À l'aide de deux miroirs paraboliques et d'un filtre modifiant l'image d'un objet placé entre une source lumineuse et l'objectif d'une caméra, des inhomogénéités optiques sont rendues visibles pour l'oeil humain : c'est ce qu'on appelle les *Schlieren*¹⁴⁴. Grâce aux vidéos réalisées par le professeur d'ingénierie mécanique de l'École des mines du Nouveau-Mexique, Mike Hargather, le phénomène de vibration physique d'un haut-parleur ou même d'un claquement de mains sont visibles, sans passer par une image analogique ou d'autres procédés impliquant une addition de matière – tels que les plaques de Chladni par exemple –.

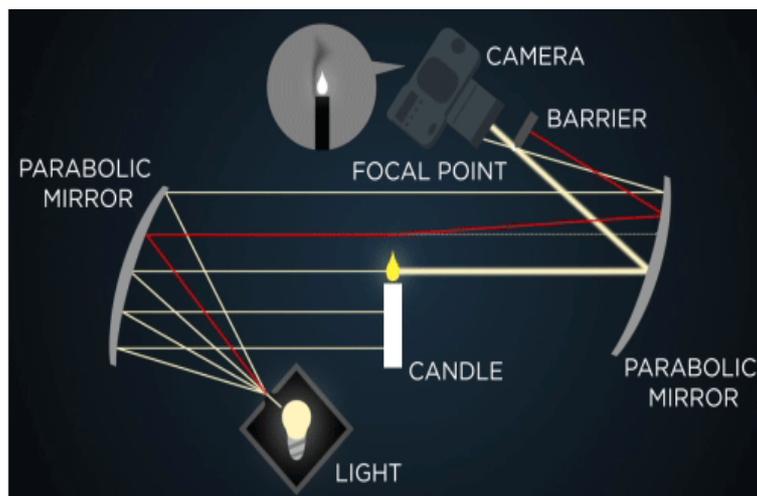


Figure 4. Schéma explicatif du procédé utilisé pour révéler les Schlieren extrait de la vidéo *What does sound look like ?* de Skunk Bear.

143 Voir annexe 8.

144 Procédé photographique inventé en 1864 par le physicien August Toepler (1838-1912).

La troisième représentation visuelle que nous allons maintenant étudier est cette fois-ci bien spécifique à la matière sonore, il s'agit des sonagrammes. Inventé en 1940, le sonographe va permettre de représenter les sons sous forme de diagrammes.

« La structure du signal musical est exprimée objectivement par la représentation tridimensionnelle : fréquence f , amplitude A , temps t , qui en donne seule une image complète au physicien, ou par l'anamorphose logarithmique de ce diagramme : hauteur H , niveau L , durée O , qui en exprime l'aspect psychophysique. »¹⁴⁵

La particularité de ce mode de visualisation est qu'il permet d'analyser le son de façon spectrale, et donc d'identifier un timbre particulier. Basée sur le temps, la fréquence et l'amplitude, cette analyse du son a permis de révéler la complexité sonore sous forme de partiels – sons purs – déjà mis en avant par Joseph Fourier. Si les couleurs représentatives restent arbitraires, le schéma formé permet de mettre à nu les harmoniques qui composent un son, ou même les inharmoniques lorsqu'il s'agit de sons plus percussifs. Ces démonstrations visuelles du fait sonore, qui tendent vers une certaine rationalité vont permettre une meilleure compréhension de l'image acoustique.

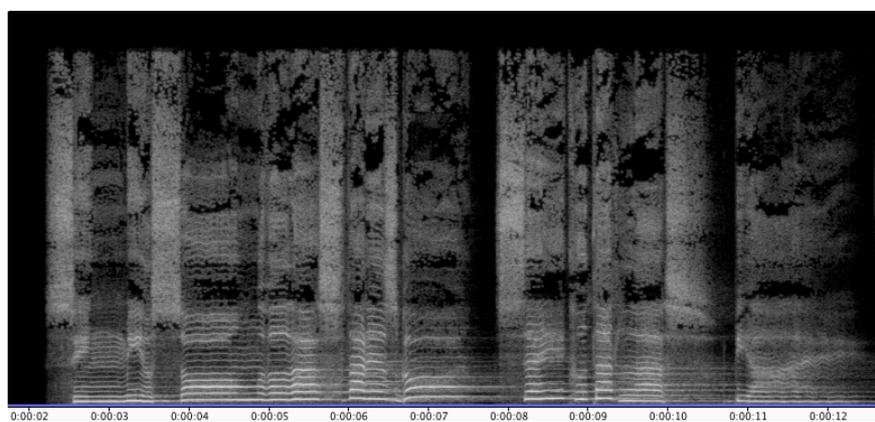


Figure 5. Sonagramme du chant *The skye boat song* de Bear McCreary réalisé à l'aide du logiciel Acousmographe de l'INA GRM.

Les différents modes de visualisation du son, engendrés par la physique, ainsi que le

145 MOLES, Abraham, *Annales des télécommunications*, t9, n°7-8, Paris, 1954 dans <http://rhizomesonore.free.fr/contents/representation-visuelle-du-son.html> Consulté le 13 mars 2017.

développement des techniques et de l'informatique vont avoir des répercussions inattendues sur le phénomène musical, à plusieurs niveaux : les modes de composition, les modes de travail ou même les modes de reproduction...

Chapitre 6 Quand le visible transcende le sonore

2.6.1. La musique spectrale

Parmi les nombreuses approches musicales qui voient le jour lors de l'éclatement des styles du xx^e siècle, se trouve la musique spectrale. Apparue dans les années 1970 en réaction au néo-sérialisme trop restreint par ses douze notes, ce mouvement concernera principalement dans un premier temps quatre compositeurs : Tristan Murail¹⁴⁶, Gérard Grisey¹⁴⁷, Michaël Levinas¹⁴⁸ et Hugues Dufourt¹⁴⁹ – à qui l'on doit le terme « musique spectrale ».

« Pourquoi ne pas regarder une bonne fois entre les couleurs de l'art-en-ciel, pourquoi ne pas dire que cette échelle discrète que nous projetons sur le réel est une pure convention et qu'elle n'a d'autre valeur qu'une simple grille de lecture ? »¹⁵⁰

Les mots de Gérard Grisey sont témoins de la volonté de considérer la réalité sonore comme continue, sur laquelle nous avons appliqué des formes seulement pour mieux l'appréhender. Et si ce mouvement nous intéresse particulièrement c'est parce qu'il est en lien direct avec la visualisation spectrale du son. L'organisation formelle du matériau sonore est ici directement issue de la physique des sons telle que la science le donne à découvrir¹⁵¹.

Révélés grâce à la vision spectrale de la matière sonore à un niveau microscopique, les partiels à l'intérieur du son deviennent l'élément principal de composition. Le son est considéré comme une cellule vivante, une énergie et non un objet inerte¹⁵², ce qui change de

146 Compositeur français né en 1947.

147 Compositeur français né en 1946 et mort en 1998.

148 Compositeur et pianiste français né en 1949.

149 Compositeur, musicologue et philosophe français né en 1943.

150 Gérard Grisey, *Écrits ou l'invention de la musique spectrale*, Édition établie par Guy Lelong avec la collaboration d'Anne-Marie Réby, Éditions MF, collection Répercussions, 2008, p. 37.

151 *Ibid*, p. 30.

152 *Ibid*, p. 28-29.

façon radicale l'attitude des compositeurs. Un des changements majeurs qu'apporte cette approche est l'ambivalence harmonie-timbre : ces deux éléments sont considérés comme étant au sein d'une même entité, ce qui engendre une complexification des hiérarchies.

« Au delà du parallélisme avec le domaine visuel, le concept de couleur permet de tendre vers un phénomène acoustique qui dépasse l'acception traditionnelle de l'harmonie-timbre à la suite d'une analyse spectrale très rigoureuse des sons. »¹⁵³

Bien que le timbre soit considéré comme la couleur musicale, et malgré les comparaisons entre les pôles du spectre sonore et du spectre lumineux de Murail, la musique spectrale n'est pas tant une affaire de couleur que de temps. En effet, les compositeurs jouent sur la temporalité des événements, exploitant cet élément en l'étirant ou le contractant. Comme le dit Grisey, « Il [m']est désormais impossible de considérer les sons comme des objets définis et permutable entre eux. Ils m'apparaissent plutôt comme des faisceaux de force orientés dans le temps. » Il n'est plus question alors de *forme*, mais de *force*. Ces propos sont appuyés par Hugues Dufourt¹⁵⁴ qui dit également que cette nouvelle forme musicale a « pour centre l'intensité pure de la durée » et « est l'art de la fluence ».

L'enjeu du timbre mis en avant par l'analyse spectrale du son dans sa dimension temporelle montre une certaine forme d'auto-engendrement de ce dernier. Ces compositeurs jouent alors « sur le vide, sur la distance qui sépare un son d'un autre son »¹⁵⁵. Gérard Grisey va définir cette musique comme étant différentielle – tensions, détentes des sons, sans véritable hiérarchisation –, liminale – jeu sur les ambiguïtés des paramètres acoustiques –, et transitoire – dynamisme du son compris comme une force vivante –.

153 Tristan Murail dans Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux xxe et xxie siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 2015, p. 179.

154 Hugues Dufourt, *La musique spectrale, une révolution épistémologique*, Sampzon, Éditions Delatour France, collection Musique & Philosophie, 2014.

155 Gérard Grisey, *Écrits ou l'invention de la musique spectrale*, Édition établie par Guy Lelong avec la collaboration d'Anne-Marie Réby, Éditions MF, collection Répercussions, 2008.

« Au point de concours des mathématiques, de la physique et de l'électronique propose à la pensée musicale de nouveaux paradigmes fondés sur les sons complexes et la multidimensionalité du phénomène sonore. La musique ne se construit plus à partir d'une sélection de hauteurs, elle engendre un matériau nouveau en grappes, en masses et en volumes dont elle explore les composantes internes de dynamisme et d'expansion¹⁵⁶. »

Cette approche basée sur la constitution du son remet en cause l'organisation harmonique des sons, et donc leurs formes. Elle met en avant un langage musical articulé sur des données scientifiques. Le matériau sonore est traité et modifié au plus petit niveau, une périodicité rythmique et harmonique servant tout de même de repère afin de mieux appréhender le mouvement.

« La sensation est l'aspect psycho-physiologique d'une excitation externe. La perception est une réalité physique de la forme (*Gestalt*) par quoi s'organise la "poussière sensorielle". La perception est un schéma dynamique qui se développe en images. La psychologie cognitive a montré que la catégorisation est l'une des fonctions essentielles de la perception. Les dimensions acoustiques continues du monde physique sont segmentées, identifiées, répertoriées par le système auditif. Une meilleure compréhension des mécanismes de fusion perceptuelle et de séparation des sources montre qu'une organisation fondée sur la hauteur peut être renforcée ou affaiblie par une organisation fondée sur le timbre. Il en résulte un phénomène de masquage, d'ambiguïté, ou d'interférence qui ont constitué l'un des matériaux de choix de la musique spectrale.¹⁵⁷ »

La perception auditive du son est ici transformée par sa perception visuelle rendue possible par son exploitation physique. La dimension esthétique picturale de cette technique compositionnelle est directement issue de la vision spectrale de la matière sonore, et c'est paradoxalement que cet aspect visuel engendre une nouvelle organisation harmonique du son.

2.6.2. La synthèse sonore

156 Hugues Dufourt, *La musique spectrale, une révolution épistémologique*, Sampzon, Éditions Delatour France, collection Musique & Philosophie, 2014.

157 *Ibid*, p. 22.

Depuis l'appréhension de la matière sonore en tant que signal électrique, les compositeurs et chercheurs ont appris à développer de nouveaux signaux, à les façonner eux-mêmes, dans le but de reproduire les timbres d'instruments acoustiques, ou de créer des sonorités nouvelles. Il s'agit de la synthèse sonore, qui est à l'origine de nombreux bouleversements en musique.

« Parallèlement à l'apparition de nouveaux instruments, les techniques instrumentales se sont renouvelées et offrent maintenant au compositeur toute une catégorie de sons aux caractéristiques imprévues – sons-limites, sons paradoxaux, sons instables, complexes sonores qui défient la description traditionnelle par l'harmonie et le timbre, car ils se situent à la lisière de deux concepts... Les nouveaux moyens d'analyse auxquels je faisais allusion nous permettent, dans le même temps, de porter un regard différent sur les sons, de voyager à l'intérieur du son et d'observer sa structure interne. On découvre ainsi, immédiatement, qu'un son n'est pas un entité stable et toujours identique à elle-même, comme les notes abstraites d'une partition peuvent le laisser croire, [...] mais que tout son est essentiellement variable, d'une fois sur l'autre bien sûr, mais aussi à l'intérieur de sa propre durée. Plutôt que de décrire un son à l'aide de "paramètres" (timbre, hauteur, intensité, durée), il est plus réaliste, plus conforme à la réalité physique et à celle de la perception, de le considérer comme un champ de forces, chaque force ayant son évolution propre. Cette étude des sons nous donne le pouvoir de mieux agir sur les sons, de perfectionner les techniques instruments en comprenant les phénomènes sonores. Elle nous permet aussi de développer une écriture musicale basée sur l'analyse des sons et faire des forces internes des sons l'une des pointes de départ du travail du compositeur. »¹⁵⁸

À travers ces propos, Iannis Xenakis¹⁵⁹ met en avant l'impact direct du phénomène de visualisation de la matière sonore sous forme d'ondes dans les procédés de synthèse. Le principe de l'oscilloscope est transformé en oscillateur et intégré aux synthétiseurs, leur permettant ainsi de moduler les fréquences électriques pour obtenir de nouvelles sonorités. Ce compositeur, que nous allons aborder dans un instant, jugeait la synthèse sonore, basée sur les sinusoïdes, trop arbitraire puisque ces courbes sont constituées de points qui se déplacent dans l'espace de façon aléatoire. Il va alors créer le programme Gendy – ou Gendyn¹⁶⁰ –, grâce

158 Tristan Murail dans Pierre Michel, *Modèles et artifices. Les écrits de Tristan Murail*, Strasbourg, Presses Universitaires de Strasbourg, 2000 repris dans Márta Grabócz, *Entre naturalisme sonore et synthèse en temps réel, images et formes expressives dans la musique contemporaine*, Paris, Éditions des Archives Contemporaines, 2013, p. 22.

159 Compositeur et architecte roumain et français né en 1922 et mort en 2001. Il avait la particularité de composer sa musique en dessinant des arborescences sur du papier millimétré, qu'il traduisait ensuite en partition "classique". Par exemple, pour son œuvre *Erikhton*.

160 Génération Dynamique stochastique

auquel il travaille directement sur la pression atmosphérique. L'onde sonore y est synthétisée en segment, suivant plusieurs points, qui sont ensuite reliés dans un groupe qui constitue une forme d'onde¹⁶¹.

Les procédés de synthèse sonore sont multiples et variés. Parmi les plus répandus, il y a la synthèse additive qui consiste à superposer les signaux sinusoïdaux en tant que sons purs, comme exposés par Fourier, pour reproduire un timbre. La synthèse FM procède par modulation de fréquences. Et enfin, il existe la synthèse basée sur des échantillons, dont fait partie la synthèse granulaire qui vise à combiner des échantillons sonores de l'ordre de quelques milisecondes. La forme de l'onde – sinusoïdale, triangulaire, carrée, impulsionnelle... – est directement liée à la sonorité obtenue.

2.6.3. Les interfaces graphiques

Sans concerner directement la visualisation du son lui-même, les technologies ont permis le développement de nouvelles approches de composition, qui reposent sur des aspects visuels. Les dispositifs permettant le traitement de plusieurs caractéristiques via ce nouveau langage graphique – comme le système *Upic*¹⁶² imaginé par Xenakis et réalisé par Guy Médigne en 1977 –, ne cessent d'apparaître et de se développer grâce à l'informatique et au traitement numérique des données.

Musical Instrument Digital Interface

Le développement des technologies numériques est à l'origine d'une démocratisation de l'art, ainsi que de nouvelles modalités d'apprentissage et de création, rendant les artistes

161 François Delalande, « *Il faut être constamment un immigré* », *Entretiens avec Xenakis*, Paris, Éditions Buchet/Castel, 1997.

162 Table d'architecte munie de papier millimétré et d'un crayon relié à un ordinateur. L'utilisateur peut y tracer toute sorte de courbes et le système génère alors un son par rapport à ce qui est dessiné.

plus autonomes. Mis au point en 1983 par Ikutarō Kakehashi¹⁶³ et Dave Smith¹⁶⁴, ce protocole informatique a pour but de faciliter la communication entre instruments électroniques, contrôleurs, séquenceurs et logiciels n'utilisant plus qu'un seul format de fichier. Ce traitement entièrement numérique du son et de la musique donne lieu à une nouvelle perception visuelle des notes et paramètres musicaux, une nouvelle ergonomie.

« [...] La fixation des sons (qu'elle soit analogique ou digitale) implique une rupture profonde par rapport à leur représentation graphique. Le signe noté représente un son à produire, et à interpréter. Il n'est pas lui-même cette interprétation. L'inscription physique ou le code digital (les 0 et 1 du chiffage binaire des données) ne sont pas des représentations du son. Ils ne délivrent aucun sens mais une mise à disposition des sons eux-mêmes qui les rend indéfiniment manipulables. Le code digital n'est pas le signe d'un son, mais le son devenu signe¹⁶⁵. »

Cette nouvelle iconographie des sons et des notes, permet de prendre une certaine distance avec la notation classique de la musique qu'est la partition. En ce sens, les utilisateurs de logiciels de musique assistée par ordinateur – spécialement les séquenceurs – sont désormais capables de créer des musiques complexes ou non, sans avoir aucune base en formation musicale. La musique est réduite à une représentation en deux axes, la hauteur et la durée, ressemblant à la représentation des sons sur les bandes de papiers perforés d'une orgue de Barbarie. Depuis l'invention de cette norme, la plupart des logiciels de composition passent par ces outils graphiques. L'utilisateur peut créer des sons et contrôler une multitude de paramètres à l'aide de symboles simplifiés. Bien évidemment, le contrôle du son par outils graphiques ne cesse de donner vie à de nouveaux logiciels, comme par exemple MetaSynth, où les sons sont générés via la synthèse d'images.

163 Ingénieur japonais né en 1930 et mort en 2017.

164 Ingénieur et musicien américain, dates inconnues.

165 Bastien Gallet, « Techniques électroniques et art musical : son, geste, écriture », [en ligne] in *Volume !*, vol. 1, 2002, p. 17-28. Consulté le 22 mars 2017. Disponible sur : <http://volume.revues.org/2493>

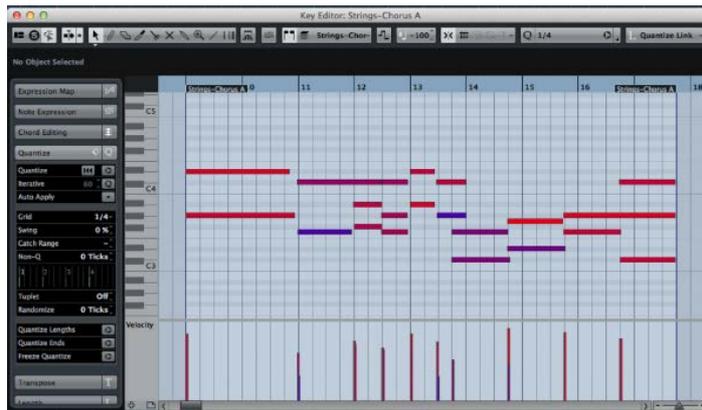


Figure 6. Visualisation midi sur le logiciel Cubase.

Max/MSP

Développé par l'ingénieur Miller Puckett à l'IRCAM¹⁶⁶ dans les années 1980, ce logiciel est la fusion de deux programmes : Max – contrôle en temps réel d'instruments MIDI par calculs mathématiques – et MSP – bibliothèque de fonctions –. Il se présente en deux fenêtres, une de dialogue et une de patch. Cette application modulaire est une sorte de logiciel de programmation dédiée à la musique, mais sous forme d'exploitation graphique. En effet, l'utilisateur peut créer directement ses patches, sans écrire de ligne de codes mais par l'utilisation d'« objets ». De nos jours, ce logiciel est largement utilisé, aussi bien par des professionnels et que par des amateurs, pour faire de la synthèse sonore, de l'enregistrement, du contrôle d'instruments MIDI, etc.

En plus de permettre une exploitation sonore poussée via une interface graphique, ce logiciel met en œuvre un lien entre aspects visuels et aspects sonores à un deuxième niveau, puisqu'il permet la communication avec d'autres logiciels – en OSC¹⁶⁷ – qui eux traitent le développement graphique, tel que Processing par exemple. Le traitement numérique de toutes

166 L'institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique à Paris, fondé par Pierre Boulez en 1969.

167 Open Sound Control, mode de transmission de données en temps réel entre plusieurs interfaces, succède à la norme MIDI.

ces données permet « une hybridation des genres et des formes¹⁶⁸ », ouvrant une possibilité inédite de relations entre médias.

« Sous leur forme numérique, les différents « média » avec lesquels on travaille ne sont, à la base, que des espaces de représentation où des collections de symboles définis de façon discrète permettent d'atteindre un certain niveau opératoire et morphologique sur les sons, les images et les différents éléments (des patches, des spectrogrammes, des algorithmes de contrôle, etc.) dont un artiste audiovisuel peut s'en servir pour manipuler ses différents matériaux.¹⁶⁹ »

Le transfert d'informations numériques entre divers médium peut être considéré comme une « transduction de données entre différents modes de représentation », où « les interfaces d'écriture ont un rôle similaire à celui de la notation musicale en tant que partition¹⁷⁰ ». Les technologies, et particulièrement numériques, ont ici un impact sur le visuel de la matière sonore en tant qu'objet aux conceptions plastiques, ainsi que sur les échanges même entre pratiques visuelles et sonores.

Maintenant que nous avons étudié les différents niveaux d'implication d'une visualisation physique des sons, et leur nouvelle place au sein du domaine musicale, analysons désormais les répercussions de tels changements dans le champ de l'art au XX^e siècle.

168 Gérard Leblanc, Sylvie Thouard, *Numérique et transesthétique*, Villeneuve d'Ascq, Éditions Presses universitaires du Septentrion, collection Arts du spectacle, 2012, p. 13.

169 Charles Carlos López, « La transduction dans la création de la musique visuelle en temps différé », [en ligne] in *Revue francophone informatique & musique*, n°2, automne 2012. Consulté le 27 mars 2017. Disponible sur : <http://revues.mshparisnord.org/rfim/index.php?id=202>

170 Charles Carlos López, « La transduction dans la création de la musique visuelle en temps différé », [en ligne] in *Revue francophone informatique & musique*, n°2, automne 2012. Consulté le 27 mars 2017. Disponible sur : <http://revues.mshparisnord.org/rfim/index.php?id=202>

Troisième partie

**Analyse de la place de l'univers sonore au sein
des arts à l'ère des technologies.**

Chapitre 7 Cohésion au sein d'un média

3.7.1. La révolution de l'audiovisuel et le cinéma

Après cette exploration musicale et scientifique des relations entre visuel et sonore, nous allons remonter le temps afin d'étudier un nouveau champ. Les bouleversements évoqués plus tôt, concernant la création musicale au début du xx^e siècle, impactent également les "arts" d'une façon plus générale. Au début de cette ère marquée par les innovations techniques, où l'avènement du phonographe ou encore de la photographie bouleverse les pratiques, le développement de l'enregistrement vidéo chamboule d'une façon considérable les relations entre sonore et visuel. Nous assistons alors à la création d'un tout nouveau champ, celui de l'audiovisuel¹⁷¹.

Cette nouvelle pratique qui englobe le cinéma, la télévision et la prise de son voit le jour au moment où l'art et l'artiste sont remis en question. Si le cinéma et la télévision sont plus ou moins reconnus aujourd'hui comme étant les 7^e et 8^e art, les futuristes ont souvent renié ces techniques comme étant de l'art. Les technologies ont favorisé cette remise en question, d'autant plus de nos jours, avec la démocratisation des pratiques et leur vulgarisation, nous y sommes désormais confronté quotidiennement. Ce nouveau procédé artistique, où les dimensions auditives et visuelles sont enfin liées au sein d'un même média, représente en quelques sorte une révolution dans les relations artistiques entre ces deux sens.

Intéressons nous particulièrement au cinéma. Développé au tout début du xx^e siècle, il est le fruit de nombreuses expérimentations, concernant tant l'image que sa synchronisation avec le son. Toutefois, nous n'allons pas ici revenir à sa création, étant donné que notre démarche se veut maintenant plus analytique et que ce n'est pas le propos même de notre recherche. Si cet art nous intéresse en particulier, c'est qu'au sein même de ce nouveau média créé grâce aux technologies, les relations entre sonore et visuel prennent plusieurs formes. En

171 « Se dit d'une technique ou d'une œuvre associant l'image et le son », définition du dictionnaire Larousse.

effet, s'il est « l'écriture moderne dont l'encre est la lumière » comme le dit Jean Cocteau, le cinéma a toujours accordé une importance plus ou moins grande au son – même lorsqu'il était muet –.

« Au moment où Piet Mondrian et Wassily Kandinsky explorent de nouvelles avenues par l'abstraction visuelle, le support sur pellicule s'avère un moyen d'ajouter la dimension temporelle et le mouvement à ces nouvelles formes d'expression.¹⁷² »

Par quels moyens l'art cinématographique va-t-il renouveler l'éternel dialogue métaphysique entre visuel et sonore ? Dans le cinéma dit « grand public », depuis plusieurs années, la musique est principalement un « papier peint » – pour emprunter les propos de Igor Stravinsky –, utilisée en vertu de ses capacités à émouvoir comme un simple accompagnement du récit visuel. La technique par laquelle la musique se veut parfaitement synchronisée à l'image afin de supporter l'action a d'ailleurs un nom bien précis : il s'agit du « mickeymousing ». Toutefois, ce n'est pas toujours vrai dans les nombreuses disciplines qui offrent « un langage audiovisuel au discours musical¹⁷³ ».

3.7.2. Le cinéma abstrait

Walter Ruttmann est né en 1887 et mort en 1941. Ce réalisateur allemand est considéré comme étant le fondateur du cinéma absolu, aussi connu sous le nom de cinéma abstrait. En 1905, il débute une formation d'architecture et de peinture à Munich, où il se lie d'amitié avec Paul Klee. Après avoir débuté la peinture abstraite en 1917, il se tourne très vite vers l'outil cinématographique pour « peindre avec le temps ». Tout comme en peinture, ce mouvement a pour attrait de libérer le sujet de sa représentation pure, au profit de l'expression directe. Grâce à l'outil audiovisuel, la musique peut alors enfin devenir une composante même de l'oeuvre, au lieu d'être une simple allusion.

172 Patrick Saint-Denis, « Musique visuelle, de la musique au-delà des frontières du son », [en ligne] in *eContact ! Videomusic: Overview of an Emerging Art Form*, Montréal, vol. 15 n°4, avril-mai 2014. Consulté le 09 avril 2017. Disponible sur : http://econtact.ca/15_4/saintdenis_musiquevisuelle.html

173 *Ibid.*

En 1921, Ruttmann crée *Lichtspeil Opus 1*. Dans ce film de treize minutes, le spectateur peut voir "danser" sur un fond noir, différentes formes colorées, de différents aspects, se déplaçant en harmonie avec la musique. Pour réaliser cette oeuvre, l'artiste a utilisé de la peinture à l'huile, et alors qu'il peignait sur des plaques de verre, une caméra placée en dessous enregistrait chaque coup de pinceau. Sur différentes couches, il ajoutera par la suite des formes plus géométriques¹⁷⁴. Son oeuvre peut donc littéralement être vue comme de la peinture en mouvement.

« C'est ce que Walter Ruttmann prédit en 1919 lorsqu'il remarqua que les progrès technologiques conduiraient à l'accélération du transfert d'informations entre le son et l'image, menant à un "état constant de submersion de la matière" ainsi qu'à un état de perception altéré.¹⁷⁵ »

En effet, la musique occupe une place importante dans cette oeuvre. Walter Ruttmann a demandé au compositeur Max Butting, de créer une oeuvre pour quatuor à cordes pour accompagner son Opus 1. Il n'a toutefois rien laissé au hasard, allant même jusqu'à annoter de nombreuses indications sur la partition, afin d'assurer une parfaite cohésion entre visuel et sonore. L'oeuvre sera présentée au public en avril 1921 à la Marmorhaus de Berlin. D'autres artistes s'initient à cette pratique, comme Hans Richter dans *Rythmus 21* ou encore Viking Eggeling à travers sa *Symphonie diagonale*.

Ces premiers aspects du cinéma abstrait sont extrêmement enrichissant en ce qui concerne les rapports entre son et image. Entre 1921 et 1925, Walter Ruttmann créera trois autres opus, avant de parachever l'oeuvre qui lui apportera sa notoriété en 1927 : *Berlin : Die Sinfonie der Großstadt – Berlin : Symphonie d'une grande ville* –. Toutefois, celle qui nous intéresse particulièrement ici est atypique et date de 1930 : *Wochenende* – que l'on peut traduire par *Week-end* –.

174 Jennifer Valcke, *Static films and moving pictures. Montage in avant-garde photography and film*, thèse, directeur inconnu, University of Edinburgh, 2008, PDF. Consulté le 17 avril 2017. Disponible sur : <file:///Users/Octavia/Downloads/Valcke2009.pdf>

175 *Ibid.* « Walter Ruttmann foresaw this in 1919 when he remarked that technological progress would lead to the acceleration of the transfer of information between sound and image, leading to a “constant state of being swamped with material” and thereby to an altered state of perception» Traduction personnelle.

Alors qu'il méprise le cinéma parlant et narratif comme il le déclarait dans le journal *Pour vous* du 12 décembre 1929 : « Quelle belle affaire, en effet, que de voir un être humain remuer les lèvres, d'entendre des paroles qui – comme on le constate avec un plaisir enfantin – sont absolument synchrones ! », il décide de créer un tout nouveau genre de film, un peu provocateur. Présenté au public à plusieurs reprises, dont notamment au deuxième congrès de film indépendant de Bruxelles en 1930, *Wochenende* est en effet particulier puisqu'il ne comporte aucune image ! Est-ce alors bien un film, et non simplement une œuvre radiophonique ? Pour répondre à cette question, le réalisateur et acteur Jean Lenauer publiera en juillet 1930 dans le même journal :

« C'est un film parlant sans images. Oui sans images, pas un disque de phonographe mais un enregistrement sur film monté selon l'esprit du cinéma et auquel il ne manque que les images purement visuelles ; de même qu'on a fait du film muet on peut aujourd'hui, pour ainsi dire, faire du film "aveugle". »

Ce film expérimental, ne s'adressant qu'aux oreilles des spectateurs, est bien monté sur pellicule, mais n'utilise que la bande son de celle-ci. C'est d'ailleurs ce qui lui permet d'acquérir une telle durée – 11' 30 minutes –, ce qui était encore impossible pour les disques de l'époque. L'histoire du film retrace le week-end d'un homme, et afin de remplacer l'appréhension visuelle des faits, l'auteur utilise les sons de différents registres afin de créer l'illusion. Par exemple, l'univers du travail est parsemé de bruits de téléphones, de bruits mécaniques etc, tandis que la détente est symbolisée par des sifflements, des bruits d'animaux, des sons d'enfants joyeux. Walter Ruttmann précise d'ailleurs qu'« il y a une perspective des sons comme il existe une perspective des lignes et l'on obtient, suivant que l'objet s'approche ou s'éloigne du microphone, une gamme infiniment variée de valeurs sonores.¹⁷⁶ »

Les travaux, entre autres, de Walter Ruttmann mettent en avant l'importance du cinéma et donc de l'audiovisuel dans le développement des relations entre son et image au

176 Nicolas Villodre, « Wochenende Week-end de Walter Ruttmann », [en ligne], Éditions Objectif cinéma, collection Hors-champs, date inconnue. Consulté le 15 avril. Disponible sur : <http://www.objectif-cinema.com/spip.php?article3644>

temps des technologies, à travers l'abstraction. Allant plus loin que le domaine pictural, il va même jusqu'à détourner les supports visuels pour ne les rendre qu'audio, poussant au plus loin le paradoxe, et montrant par la même occasion que la musique n'est pas qu'un soutien aux images. Plus récemment en avril 2016, l'entreprise américaine Netflix a imaginé une bande annonce sans image pour introduire la deuxième saison du héros Daredevil. En effet, le héros étant aveugle, il ne se base que sur son ouïe pour combattre ses ennemis. Le but de la vidéo était de proposer une expérience immersive aux téléspectateurs, les plongeant ainsi dans la peau du personnage. Seul le symbole du signal sonore est visible à l'écran.

3.7.3. Le Musicalisme

Afin d'aller plus loin que le cinéma abstrait dans l'intention d'imager le son et la musique grâce à l'outil cinématographique, Henry Valensi initie dans les années 1920 un nouveau mouvement : le musicalisme. Ce peintre voyageur français né en 1883 et mort en 1960 faisait partie du fameux groupe de Puteaux au côté de František Kupka. Proche des mouvements cubiste et futuriste, il trouve sa propre voie en 1913 à travers le musicalisme. En 1932, il s'associe à trois autres peintres : Charles Blanc-Gatti – peintre autodidacte et musicien amateur, né en 1890 et mort en 1966 –, Gustave Bourgogne et Vittorio Stracquadaini. Ensemble, ils fondent l'Association des artistes musicalistes et rédigent un manifeste¹⁷⁷, le 17 avril de cette même année. Dans ce texte, les artistes se disent animés de l'esprit musical, élément esthétique qui pour eux prédomine les autres arts, de façon inconsciente. Ce mouvement marque l'apparition du courant des « ciné-peintres », qui vise à la transposition formelle et colorée de l'expression musicale. Charles Blanc-Gatti transformera même ce courant en label, où les œuvres projeteront des :

« [...] effets lumineux polychromes mouvants et changeants à chaque instant en synchronisme absolu avec un morceau de musique et son orchestration. [...] Ondes sonores et ondes lumineuses, habilement harmonisées créeront un pouvoir évocateur d'ambiance plus puissant, des sensations et des joies esthétiques nouvelles¹⁷⁸. »

177 Henry Valensi, et al., « Manifeste de l'Association des artistes musicalistes », [en ligne], Paris, reproduit in-extenso par le journal Comedia, avril 1932, PDF. Consulté le 25 mars 2017. Disponible sur : <http://musicalisme.fr/wp-content/uploads/2015/11/1932-Manifeste-des-Artistes-Musicalistes-v2.1.pdf>

178 Extrait d'une biographie de l'artiste sur le [Dictionnaire historique de la Suisse] Consulté le 26 mars 2017. Disponible sur : <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/f/F9139.php>

L'oeuvre la plus représentative de ce mouvement est probablement la célèbre Symphonie printanière d'Henry Valensi, qui est officiellement présente dans les collections du Musée national d'art moderne – MAM – de Paris depuis 2013. Conçue dès 1936 et n'aboutissant qu'en 1959, cette oeuvre colossale sur laquelle il a travaillé seul dure 30 minutes, et se compose de pas moins de 64 000 dessins. Son titre est homonyme au tableau sur lequel il s'est basé. Son travail minutieux était d'une technique différente à celle de Walter Ruttmann puisqu'il peignait directement sur celluloïd image par image sur une pellicule de 35mm. Les procédés qu'il utilisait sont le « Kodacolor », le « Gevacolor » et « l'Eastmancolor »¹⁷⁹.

Cette oeuvre se situe à mi-chemin entre les travaux des peintres abstraits et ceux des cinéastes tel que Walter Ruttmann. Si l'outil cinématographique permet le montage des images afin d'en enregistrer et d'en exploiter le mouvement, le son n'est ici que la base esthétique. Comme en peinture, l'artiste s'est ici inspiré de l'expressivité musicale pour créer son oeuvre, mais aucun son ne se fait entendre, le film est silencieux. Il paraît donc paradoxale que l'oeuvre de ce mouvement, inspiré de la musique comme l'indique son nom, n'utilise pas les capacités sonores offertes par les techniques audiovisuelles. Ce n'est bien sûr qu'un exemple de ciné-peinture parmi d'autres.

3.7.4. La musique visuelle

Le cinéma abstrait, le musicalisme... Ces deux mouvements font partie de ce qu'on appelle aujourd'hui la « musique visuelle ». Ce terme regroupe en réalité « un corpus d'oeuvre dont la composante visuelle fait usage du support filmique¹⁸⁰ » et se décline sous différentes appellations, comme « musique colorée, vidéomusique, colour-light-music, lumia, synchromy, musique audiovisuelle, light show... ». Il s'agit donc de l'essence musicale qui s'étend au-delà des frontières du son, à travers différentes disciplines qu'engendrent les techniques audiovisuelles, au-delà du cloisonnement médiatique habituel. Mais qu'est-ce que

179 Informations disponibles sur le site de l'association Henry Valensi à l'adresse www.musicalisme.fr, illustrées par les outils et celluloïds utilisés par l'artiste.

180 Patrick Saint-Denis, *Musique visuelle, de la musique au-delà des frontières du son*, [en ligne] in eContact ! Videomusic: Overview of an Emerging Art Form, Montréal, vol. 15 n°4, avril-mai 2014. Consulté le 09 avril 2017. Disponible sur : http://econtact.ca/15_4/saintdenis_musiquevisuelle.html

ce terme signifie réellement ? Il invoque un spectre d'œuvres très large, où les connotations entre son et image sont diverses et variées.

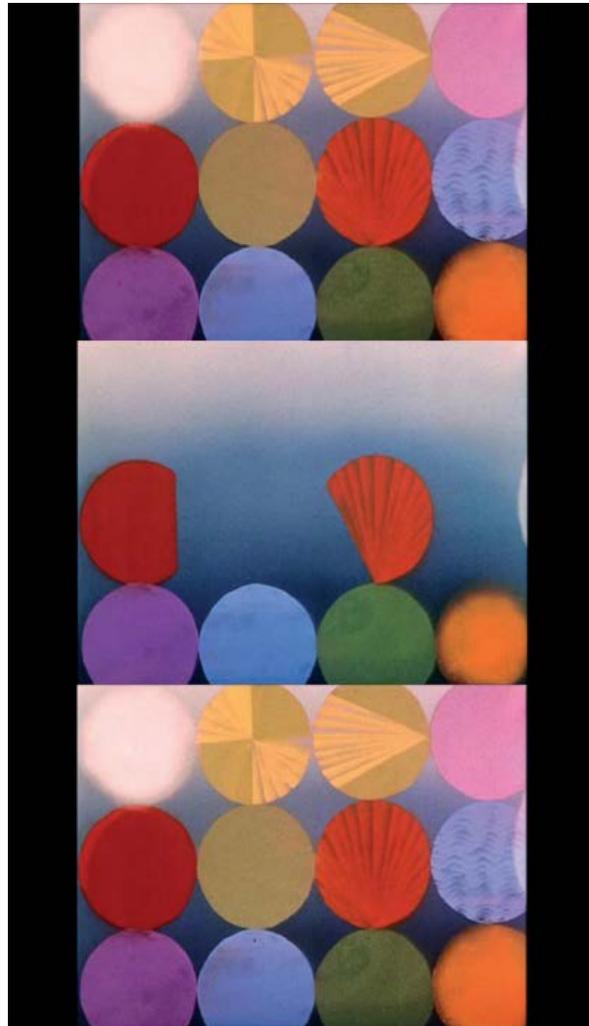


Figure 7. Arrêts sur image de la *Symphonie Printanière* de Henry Valensi, film 35 mm, couleur, muet, 30min, 1936-1959.

« Depuis le XVIII^e siècle, le terme « musique visuelle » a été utilisé par des artistes et des inventeurs – comme François Bernard Castel, Thomas Wilfred, Oskar Fischinger, Norman McLaren et Golan Levin – de très diverses façons. Pour les uns, il fait référence aux œuvres produites par l'utilisation de moyens qui permettent de combiner le son et l'image dans une unité holistique (Levin, 2000, p. 46). Pour les autres il est une forme strictement silencieuse où les images produisent une « musique pour l'œil » qui crée des

effets comparables à ceux que le son produit sur l'écoute (Moritz, 1986) et, pour certains, il s'agit d'utiliser les moyens de l'image au service de l'expression musicale par la construction de correspondances entre le rythme, la texture, la couleur, etc. Quoi qu'il en soit, les discussions sur ce sujet restent toujours interdisciplinaires et se concentrent sur l'usage de métaphores et de technologies pour construire des correspondances entre le sonore et le visuel.¹⁸¹ »

Si cette appellation regroupe également l'art vidéo – par exemple avec l'oeuvre de son fondateur Nam June Paik, *Concerto for TV cello and videotaps* performé par la violoncelliste Charlotte Moorman en 1963 – ou encore ce qu'on appelle les lights show¹⁸², nous allons rester dans le domaine cinématographique, en étudiant une nouvelle pratique mêlant son et image à travers les travaux de Norman McLaren.

Né en 1914 et mort en 1987, ce canadien d'origine écossaise est considéré comme étant le grand maître du cinéma d'animation. D'une créativité sans limite, il crée ce que l'on appelle le "son d'animation"¹⁸³. Passionné par le dialogue entre les sons et les images, il va expérimenter de nombreuses techniques à la British General Post Office Film Unit, avant de rejoindre l'ONF – Office national du film du Canada – en 1939. Connu pour créer ses oeuvres en dessinant à la main à même la pellicule, c'est de la même façon qu'il va créer le son de ses films : en dessinant directement sur la piste sonore des pellicules. Au fil de ses expérimentations, il établit un système de correspondance mettant en avant les liens entre espacement des symboles et hauteur du son, ou encore entre l'épaisseur graphique et le volume sonore. Ceci lui vaudra même d'être estimé comme un pionnier du son par les compositeurs de musique acoustique...

« On peut dire que McLaren a dessiné pour nous aider à entendre et composé de la musique pour nous aider à voir. L'œil voit ce que l'oreille entend et réciproquement.

181 Charles Carlos López, « La transduction dans la création de la musique visuelle en temps différé », [en ligne] in *Revue francophone informatique & musique*, n°2, automne 2012. Consulté le 27 mars 2017. Disponible sur : <http://revues.mshparisnord.org/rfim/index.php?id=202>

182 Apparu à la fin des années 1960, ce style de performance accompagne les musiques électroniques progressives. Cela consistait à amplifier les phénomènes sonores par des phénomènes visuels à l'aide de rétroprojecteurs et de filtres contenant de l'eau et de l'huile colorées, remplacé ensuite par l'encre Flo-Master (utilisée pour la fabrication de marqueurs indélébiles). Ainsi, des formes colorées et mouvantes étaient créées en direct.

183 Technique de synthèse sonore.

Ainsi, en définitive, l'œil entend, l'oreille voit. Ceci est d'ailleurs le titre d'un film de McLaren dans lequel il réalise, à partir d'un piano, non seulement le son du film mais aussi l'image.¹⁸⁴ »

Sa technique de travail permet effectivement de lier le visuel et le sonore de façon artistique mais tout de même objective. Le dessin sur la pellicule n'est plus relié à un son, il est l'objet visuel que le spectateur voit en même temps que le symbole réel du son qu'il entend. Norman McLaren dira d'ailleurs que son « but était d'essayer de faire comprendre au spectateur, de façon très méthodique et très rigoureuse, comment s'établissent les correspondances entre le son et l'image¹⁸⁵ ». L'ONF en a réalisé un documentaire nommé *À la pointe de la plume*¹⁸⁶ en 1951.

Si ce procédé lui permettait de créer des sons synthétiques, le cinéaste a enrichi sa technique en utilisant la photographie. En photographiant le résultat d'un enregistrement sonore sur la piste son d'une pellicule, il pouvait alors la réutiliser et la retravailler à sa guise. Ceci lui a permis d'enrichir le langage sonore qu'il utilisait, en lui offrant de plus grandes possibilités tonales et la possibilité d'obtenir cinq octaves. Par exemple, dans le film *Spheres*¹⁸⁷ réalisé en 1969, l'artiste a utilisé un enregistrement du célèbre pianiste Glenn Gould interprétant du Bach grâce à cette technique. Nous aurions également pu citer les travaux d'Oskar Fischinger. En effet, ce cinéaste allemand né en 1900 et mort en 1966, rattaché au mouvement Musicaliste et au cinéma abstrait rêvait lui aussi de faire correspondre la musique et les images. Il est également l'auteur de plusieurs « ornament sound experiments » dès 1932. Plusieurs de ses bandes sont aujourd'hui disponibles au Center for visual music de Los Angeles. Cette pratique a continué à se développer, avec par exemple l'oeuvre *Dynamics*¹⁸⁸ d'Adriano Abbado de 1988.

184 Norman McLaren, entretien avec Léo Bonneville, « Norman McLaren au fil de ses films », [en ligne] in *Séquences : la revue du cinéma n°82*, 1975, PDF. Consulté le 20 avril 2017. Disponible sur : <http://id.erudit.org/iderudit/51301ac>

185 *Ibid.*

186 Norman McLaren, *À la pointe de la plume*, Office national du film, Canada, 1951. Consulté le 20 avril 2017. Disponible sur : https://www.onf.ca/film/a_la_pointe_de_la_plume/

187 *Noman McLaren – Spheres*, YouTube, mis en ligne par Simone5 en août 2009. Consulté le 20 avril 2017. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=XiBiO66pOqg>

188 Adriano Abbado, *Perceptual Correspondences of Abstract Animation and Synthetic Sound*, thèse, dirigé par Tod Machover, MIT Media Laboratory, 1988, PDF (extrait). Consulté le 08 avril 2017. Disponible sur : <http://www.noisegrains.com/wp-content/uploads/2007/08/thesis.pdf>

À travers les différentes œuvres cinématographiques abordées ici, on peut voir que le dialogue entre visuel et sonore revêt diverses apparences. Si l'audiovisuel permet le traitement commun du son et de l'image, malgré cela, les artistes ne font pas toujours appel au phénomène sonore mais à l'intention musicale simplement. Une certaine notion de primauté d'un élément sur l'autre semble également se dégager... Au delà du cinéma, divers artistes s'emparent également des nouvelles technologies pour enrichir leur langage. En écho aux travaux de Louis-Bertrand Castel et tant d'autres, ils vont se servir de ses nouveaux moyens mis à leur disposition pour créer des œuvres polysensorielles et intermédiaires, ainsi que de nouveaux outils de création. Les intentions d'approches et les techniques utilisées par les artistes sont extrêmement variées. Si rien qu'au sein du champ cinématographique les échanges entre musique et image sont nombreux et différents, ces rapports se déclinent de façon encore plus diverses dans le champ de l'art en général. Pour restreindre notre champ d'approche, intéressons-nous aux œuvres où son et image sont traités de façon égale.

Chapitre 8 Expression commune

3.8.1. Iannis Xenakis

Déjà cité à plusieurs reprises dans ce mémoire, il est temps de s'intéresser de plus près à Iannis Xenakis. Ce compositeur français d'origine grecque, né en 1922 et mort en 2001, s'est comme beaucoup intéressé aux relations entre l'ouïe et la vue. Ingénieur, il travaille dans les années 1950 pour l'architecte Charles-Édouard Jeanneret-Gris, plus connu sous le nom de Le Corbusier. Grâce à ce poste, il a l'occasion de concevoir en partie le fameux pavillon Philips pour l'exposition universelle de Bruxelles en 1958. En parallèle, l'artiste continue toujours ses recherches musicales et va d'ailleurs développer un langage artistique influencé par l'architecture et les mathématiques, comme en témoigne son œuvre *Metastasis* de 1954.

Si son intérêt pour le dialogue métaphysique entre son et lumière est par exemple visible dans le développement de son interface graphique Upic en 1977 – qui a d'ailleurs inspiré la création du séquenceur graphique open source Iannix¹⁸⁹ – nous allons nous intéresser ici à un pan particulier et important de son œuvre : les *polytopes*. Ce terme de sa propre invention vient de « poly » – plusieurs – et de « topos » – pour lieux –. Il crée son premier polytope à Montréal en 1966 dans le pavillon français de l'Exposition Mondiale. Son œuvre consiste en une installation de câbles tendus du plafond au sol et dont l'architecture rappelle le pavillon Philips. Alors que 1 200 flashes de couleurs suspendus aux câbles s'éteignent et/ou s'allument tous les vingt-cinquièmes de secondes afin de donner une impression de mouvement, une vidéo de six minutes est également visible. Elle a été composée en 35 stades. Une musique instrumentale l'accompagne, composée de onze instruments dirigé par Konstantin Simonov au GRM, diffusée via plusieurs haut-parleurs. Les séquences stéréo sont superposées¹⁹⁰. Xenakis réalisera plusieurs polytopes, comme par exemple à Osaka en 1970, Persepolis l'année suivante, Cluny – dans des thermes romains, où 600 flashes blancs, 400 miroirs, et trois lasers de couleurs dialoguent avec une musique du CÉMAMU¹⁹¹ – ou encore Mycènes en 1978.

189 Informations disponibles sur : <https://www.iannix.org/fr/>

190 François Delalande, « Il faut être constamment un immigré », Entretiens avec Xenakis, Paris, Éditions Buchet/Castel, 1997.

191 Centre d'études de mathématique et d'automatique musicales fondé en 1966 par Xenakis.

« La composition musicale, qui s'adresse à l'oreille, nous mène à la composition visuelle, qui s'adresse à l'œil. Le rayon laser et le flash électronique sont les équivalents visuels de sons techniquement réussis, etc. C'est créer une musique pour l'œil que de les faire briller dans l'espace, une musique visuelle, abstraite, qui rendrait accessible à l'homme – à l'échelle terrestre, naturellement – les galaxies, les étoiles et leurs transformations à l'aide de concepts et de procédures issus de la composition musicale. Ce qui en résulte est une nouvelle forme d'art visuel et auditif qui n'est ni le ballet ni l'opéra, mais véritablement un spectacle abstrait au sens où l'est une musique de type astral ou terrestre¹⁹². »

Ses polytopes adressent en effet la musique directement à l'œil en même temps que l'architecture renvoie à la musique et donc à l'oreille, les deux langages étant traités avec ici autant d'importance et sans primauté de l'un sur l'autre. Parmi ces œuvres « multimédia » comme le dit Makis Solomos, la plus importante, est probablement le *Diatope*¹⁹³ créé en 1978. Créée à l'origine pour l'inauguration du Centre Georges Pompidou – mais finalement achevée quelques mois plus tard –, cette œuvre est très aboutie puisque cette fois-ci Xenakis a réalisé une architecture spéciale construite encore une fois en référence au pavillon Philips et mêle quatre médium : « l'architecture, la musique, le spectacle visuel et les textes programmatiques¹⁹⁴ ». 1600 flashes, quatre rayons lasers et des miroirs créent des formes géométriques complexes contrôlées en parallèle à la musique *La légende d'Eer*. Composée ultérieurement au *Diatope*, cette œuvre inhabituellement longue pour Xenakis – 46 minutes – est une composition électroacoustique de sept pistes, minimaliste et dont le temps semble dilaté et continu. « Chaque piste est distribuée sur les 11 haut-parleurs de haute qualité disséminés sous la coque du *Diatope*. Cette distribution statique ou cinématique est réalisée par programme spécial à l'ordinateur¹⁹⁵ »

192 Iannis Xenakis, Kéleütha, Paris, L'Arche, 1994 repris dans Makis Solomos, « *Le Diatope et La Légende d'Eer* de Iannis Xenakis » [en ligne], dans *Musiques, instruments, machines autour des musiques électroacoustiques*, Paris, Observatoire Musical Français, Université Paris-Sorbonne, Édité par BOSSIS, Bruno, VEITL, Anne et BATTIER, collection Musique et nouvelles technologies, n°2, p. 89-124, 2006, PDF. Consulté le 28 avril 2017. Disponible sur : <http://www.iannis-xenakis.org/fxe/actus/Solom3.pdf>

193 Voir annexe 9.

194 Makis Solomos, « *Le Diatope et La Légende d'Eer* de Iannis Xenakis » [en ligne], dans *Musiques, instruments, machines autour des musiques électroacoustiques*, Paris, Observatoire Musical Français, Université Paris-Sorbonne, Édité par BOSSIS, Bruno, VEITL, Anne et BATTIER, collection Musique et nouvelles technologies, n°2, p. 89-124, 2006, PDF. Consulté le 28 avril 2017. Disponible sur : <http://www.iannis-xenakis.org/fxe/actus/Solom3.pdf>

195 Iannis Xenakis dans Centre Georges Pompidou-Xenakis, *Le Diatope : geste de lumière et de son*, Paris, Centre Georges Pompidou, s.d. (ca 1978), p. 8-12 repris, Makis Solomos, « *Le Diatope et La Légende d'Eer* de Iannis Xenakis » [en ligne], dans *Musiques, instruments, machines autour des musiques électroacoustiques*, Paris, Observatoire Musical Français, Université Paris-Sorbonne, Édité par BOSSIS,

Pour Makis Solomos, dans cette réalisation, les rapports entre visuel et sonore sont tautologiques car en constant échange entre abstraction – lignes sonores associées aux lignes visuelles – et figuration – "étoiles filantes" sonores correspondant aux configurations visuelles lumineuses –. L'absence d'une « trame commune » et narrative entre les deux éléments semble leur permettre d'évoluer librement et sans que l'un prime sur l'autre. Xenakis considérait d'ailleurs que les arts évoluent en parallèle et peuvent donc parfois coïncider.

3.8.2. L'art sonore

D'autres artistes ont également imaginé des œuvres où le dialogue entre les mondes sonores et visuels peut coexister de manière égale. Les œuvres qu'ils vont créer en ce sens vont alors s'inscrire dans un nouveau champ artistique : l'art sonore. Pour essayer de définir cette appellation plutôt vague, prenons par exemple la définition proposée par Céline Eloy :

« Destiné à être écouté plutôt que regardé, l'art sonore se décline en différentes manifestations plastiques : installations, field recording, sculptures et instruments, ou encore concerts et performances. Ce qui les relie au sein du vaste champ de l'art sonore est la place primordiale accordée au son en tant que matériau de création. Il y est utilisé pour sa qualité plastique.¹⁹⁶»

Principalement axé sur le son – naturellement – ce champ reste tout de même très vaste. L'artiste, musicien et compositeur néerlandais Paul Panhuysen¹⁹⁷ réduit cette appellation en excluant les œuvres « auxquelles a été rajouté du son ainsi que celles qui font uniquement références au son sans en produire », et rajoute « Je pensais à des artistes qui se laissent inspirer par le son de manière à créer des œuvres mêlant son et image, de façon que leur intégration forme pour ainsi dire un nouveau moyen d'expression : l'art sonore.¹⁹⁸ » C'est

Bruno, VEITL, Anne et BATTIER, collection Musique et nouvelles technologies, n°2, p. 89-124, 2006, PDF. Consulté le 28 avril 2017. Disponible sur : <http://www.iannis-xenakis.org/fxe/actus/Solom3.pdf>

196 Céline Eloy, « Le son peut-il être spectaculaire ? L'exemple de l'art sonore », [en ligne], in *CeROArt*, 2010. Consulté le 28 avril 2017. Disponible sur : <http://ceroart.revues.org/1477>

197 Né en 1934 et mort en 2015.

198 Collectif, *Paul Panhuysen, Le jeu et les règles*, Dijon, Les Presses du réel, collection Ohcetecho, 2009, in [Rhizome sonore, dialogue structurel entre les musiques électroniques et le design graphique, Site de Matthieu Cordier créé dans le cadre de son mémoire, DNSEP option Communication, ISBA, Besançon,

précisément cet aspect qui nous intéresse ici : les œuvres dans lesquelles ces deux phénomènes sont traités de façon égale. L'art sonore englobe des pratiques variées, dans lesquelles les technologies sont fondamentales.

Objets

Yuri Suzuki¹⁹⁹ est un artiste, musicien et designer japonais né en 1980. Passionné par la musique et les technologies, après avoir étudié le design industriel à l'Université de Nihon, et travaillé pour Maywa Denki, il entre au Royal College of Art de Londres, ville où il réside actuellement. En collaboration avec Yamaha, il s'intéresse aux moyens alternatifs d'utiliser les CD et les vinyles. Après l'obtention de son diplôme en 2008, il ouvre le Yuri Suzuki Design Studio, qui lui permettra de travailler avec des clients du monde entier – Google, Moog, Panasonic, Disney... –. Dès 2009, il inaugure sa première exposition, *The physical value of sound*, présentée à la Clear Gallery de Tokyo. Son domaine de création étant le son, il a créé de nombreuses œuvres s'inscrivant dans le champ de l'art sonore, comme *Fire Equalizer*, *Sound Chaser*²⁰⁰...

L'oeuvre que nous avons choisi d'analyser s'intitule *The sound of earth*²⁰¹. Cet objet sonore est en réalité un globe terrestre composé de vinyles sphériques. Des rainures représentent les contours des masses terrestres, tandis qu'une tête de lecture vient jouer des sons... Ces sons, sont le fruit d'un travail colossal d'enregistrement. Pendant quatre années, Yuri Suzuki a collecté les musiques traditionnelles, hymnes nationaux ou même simplement des voix partout à travers le monde. Son œuvre offre ici à l'utilisateur un « voyage à travers le monde » en trente minutes. Le vinyle, ici méconnaissable, et sa réutilisation en tant qu'oeuvre d'art montre une évolution dans les rapports entre sonore et visuel. Grâce aux technologies, les objets sonores ne se sont plus uniquement limités aux instruments de musique, et au lieu d'être

2013.] Consulté le 29 avril 2017. Disponible sur : <http://rhizomesonore.free.fr/contents/concevoir-le-visuel-et-le-sonore-comme-une-meme-entite.html#notes>

199 Site de l'artiste, consulté en avril 2017. Disponible sur : <http://yurisuzuki.com/>

200 Chloé Attali, « Yuri Suzuki », [en ligne], in Standard & riches of music, blog, 2012. Consulté le 29 avril 2017. Disponible sur : <https://standardandrichesofmusic.wordpress.com/tag/the-sound-of-earth/>

201 Vidéo de l'oeuvre disponible sur le site de l'artiste, voir références hypermédia.

simplement représentés en peinture par exemple, ils peuvent désormais acquérir une dimension plastique tout en gardant leur dimension sonore...



**Figure 8. *The sound of earth*,
Yuri Suzuki.**

Installations

Ryoji Ikeda, artiste également japonais, né en 1966 et vivant actuellement à Paris, s'intéresse également au son. Alors qu'il commence sa carrière en tant que DJ en 1990, il crée son propre label CCI Recordings cinq ans plus tard. Ses prestations variées (spectacles, installations, concerts, performances) font sa notoriété en Europe, aux États-Unis et au Japon. La caractéristique particulière de son approche est qu'il fait le lien entre son et lumière à travers les mathématiques, et de façon très méthodique.

« La beauté la plus pure est le monde des mathématiques. Son assemblage parfait de nombres, de grandeurs et de formes persiste, indépendamment de nous. L'expérience

esthétique du sublime est incroyable en mathématiques. Elle est semblable à l'expérience que nous avons lorsque nous confrontons la grandeur de l'univers, qui nous laisse toujours bouche bée... Ce projet explore l'intersection "transfinité" (infinité quantitative et ordonnée) qui se situe entre de telles polarisations - la beau et le sublime ; Musique et mathématiques ; Performance et installation ; Compositeur et artiste visuel : noir et blanc ; 0 et 1²⁰². »

Son approche, pourtant toujours dans le champ de l'art sonore, est tout à fait différente de celle de Yuri Suzuki. Basé sur l'immatérialité des données, *Datamatics*, débutée en 2004, crée un lien entre ondes sinusoïdales, pixels lumineux noirs et blancs et formes brutes de données numériques. Il utilise les mathématiques comme langage universel, afin de lier le visuel à des sons, cristallins. Le travail réalisé sur *Datamatics* est complexe, composé de plus de vingt projets sur divers supports tels qu'entre autres : *dataplex* – CD, 2005 –, *dataphonics* – livre + CD 2010 –, *datamatics* book – 2010 –, *dataphonics* – installation 2011 –, *data.spectra* – installation 2005 –, *data.film [n°1-b]* – installation 2010 –, *data.film [n°1-b]* – installation 2007 –, *data.microfilm [n°1]* et *[n°2]* – installations 2011 –, *data.scan* – installation 2011 –.

Ici, le rôle des technologies est visible à travers la réalisation technique bien sûr, mais aussi au niveau de la création sonore et graphique, puisqu'il s'agit d'installations. Si le propos de l'artiste est de faire "voir l'invisible" que représentent les données du monde informatique qui nous entoure, il donne aussi à voir la musique en la reliant mathématiquement aux visuels, via les outils technologiques.

Performances

202 Ryoji Ikeda in [*Rhizome sonore, dialogue structurel entre les musiques électroniques et le design graphique*, Site de Matthieu Cordier créé dans le cadre de son mémoire, DNSEP option Communication, ISBA, Besançon, 2013.] Consulté en avril 2017. Disponible sur : <http://rhizomesonore.free.fr/contents/concevoir-le-visuel-et-le-sonore-comme-une-meme-entite.html#notes> : « The purest beauty is the world of mathematics. its perfect assemblage of numbers, magnitudes and forms persist, independent of us. The aesthetic experience of the sublime in mathematics is awe-inspiring. it is similar to the experience we have when we confront the vast magnitude of the universe, which always leaves us open-mouthed... this project explores the transfinite (the infinite that is quantitative and ordered) intersection that lies between such polarizations – the beautiful and the sublime; music and mathematics; performance and installation; composer and visual artist: black and white; 0s and 1s' » Traduction personnelle.

Un autre pan de l'art sonore est celui des performances. Cette pratique artistique a pour origine le début du xx^e siècle. Directement liée au futurisme, au dadaïsme et au Bauhaus, elle avait pour but de renforcer le refus des catégorisations artistiques. Son histoire est également liée au groupe Fluxus²⁰³, qui a même initié une nouvelle forme de performances où cette fois-ci l'intervention du public est primordiale : les happenings. Fluxus a par exemple fondé en 1960, les assises de la performance post-moderne occidentale en Allemagne et aux États-Unis.

L'artiste qui nous intéresse ici est Christian Marclay. Né en 1955, cet artiste américain et suisse est « multiforme, improvisateur et performer ²⁰⁴ ». Au cours de son travail, il tente de mettre en évidence l'hétérogénéité du visuel et de l'auditif à travers un décalage. S'il n'évoque parfois que le sonore à travers des objets, il utilise également la présence sonore tangible des nouveaux objets musicaux disponibles grâce aux technologies. Pour faire écho à l'oeuvre de Yuri Suzuki évoquée plus tôt, nous restons dans l'utilisation artistique du vinyle.

Cet objet, apparût au milieu du xx^e, a une place importante dans le travail de cet artiste. Même s'il l'a exploité à travers la pratique du *turntablism*²⁰⁵, il porte un intérêt particulier à cet objet pour sa double utilisation musicale et visuelle. « Sur la surface du disque, le sillon phonographique est visible, c'est une gravure, une écriture graphique du son. Cette trace ou empreinte est l'image laissée par le son, il faudra la déchiffrer au moyen d'un tourne-disque. » Dans sa performance *Footsteps* de 1989, l'artiste a composé un sol fait de 3500 vinyles, sur lesquels sont enregistrés les bruits de ses pas. Les visiteurs qui parcourent ce sol – la performance peut donc même être qualifiée de happening – vont être à l'origine de modifications sur les sillons, qu'ils vont ensuite pouvoir entendre en achetant un des vinyle. Si l'oeuvre traite de façon égale le visuelle et le son, elle fonctionne en deux temps distincts, où les deux sont séparés. La technologie investie cette oeuvre à deux niveaux : celui de la création de l'objet en question, et celui de la réalisation de l'oeuvre – pour la lecture ultérieure des vinyles –.

203 Mouvement très présent dans l'histoire de l'art du xx^e, initié par l'artiste George Maciunas en 1960. Il regroupe plusieurs pratiques artistiques (musique, arts visuels, littérature) et produit divers concerts, événements, objets, livres... De nombreux artistes se rapprochent de ce mouvement, comme par exemple Namp June Paik, Yoko Ono, La Monte Young, ou encore Dick Higgins (voir également *Intermedia*).

204 Marianne Massin, « Christian Marclay : "iconoclasme" musical et interrogation sur l'instrument », [en ligne] in *Methodos, savoirs et texte : L'instrument de musique, approches esthétiques et ontologiques*, 2011. Consulté le 1er mai 2017. Disponible sur : <http://methodos.revues.org/2579#ftn1>

205 Création musicale grâce aux platines à vinyles et disques vinyles.

3.8.3. Création de nouveaux outils

Aux prémices des pratiques artistiques, les technologies ont également lié les phénomènes sonores et visuels au sein du développement de nouveaux outils de création. Récemment, nous pouvons évoquer le nouvel outil créé par Blue Yeti, le *Grapholine*²⁰⁶. S'il nous intéresse particulièrement c'est que cet instrument numérique génère du son en temps réel de façon innovante. Se rapprochant de l'UPIC de Xenakis, cet objet se compose de deux éléments : une tablette graphique et un contrôleur Lemur. C'est en effet en dessinant directement sur l'écran de la tablette que l'utilisateur génère du son grâce à un algorithme développé au Centre National de Création Musicale de Marseille²⁰⁷.

« A chaque combinaison couleur et type de mine correspond un échantillon sonore puisé dans une banque de sons stockée dans l'appareil. Lorsque l'utilisateur dessine, l'échantillon sonore correspondant à la couleur et à la mine va être lu et transformé en fonction des mouvements effectués avec le crayon sur la tablette graphique²⁰⁸. »

Les intentions créatrices des deux médium que sont le dessin et la musique sont reliées au sein de ce même outil grâce au traitement numérique des données, le data mapping²⁰⁹. Alors que les rythmes d'exécution entre les deux disciplines n'ont d'habitude pas du tout le même rôle, ils deviennent ici primordiaux. Tous les paramètres sont manipulables pour offrir une multiplicité d'interprétations. Le son généré par synthèse granulaire donne l'impression de sortir directement de la mine du crayon, telle la couleur, étant donné que les effets de spatialisation du son sont reliés à sa position. Ce instrument innovateur a été imaginé pour la création de l'oeuvre *Demus* de Jean-Michel Couturier, en 2006.

206 Voir annexe 10.

207 Jean-Michel Couturier, Magnolya Roy, « Grapholine, instrument audiovisuel de "dessin musical" », [en ligne], date inconnue, PDF. Consulté le 24 avril 2017. Disponible sur : http://jim.afim-asso.org/jim08/upload/07_couturier_roy_final.pdf

208 *Ibid.*

209 Thomas CIUFO, « Real-Time Sound/Image Manipulation and Mapping in a Performance Setting », [en ligne], Brown University, Providence, Rhodes Island, date inconnue, PDF. Consulté le 24 avril 2017. Disponible sur : http://www.ciufo.org/media/sound_image.pdf

Concentrons-nous finalement sur la visualisation du son. Voir cet invisible a toujours été une source d'inspiration pour les artistes, comme nous l'avons vu précédemment. Les progrès scientifiques et techniques qui ont permis l'élaboration d'identités visuelles tangibles des ondes sonores vont également servir de matière créatrice pour de nombreux artistes, faisant entrer le son dans le domaine de l'art de façons inédites.

Chapitre 9 Identités visuelles du son en art

3.9.1. Au croisement entre audiovisuel, sciences et technologies

De nos jours, les musiciens accordent une grande importance à l'image qu'ils offrent au public. Chacune de leurs œuvres est accompagnée par des images à travers des clips. L'artiste néo-zélandais Nigel John Stanford est un compositeur de musique ambient et new-age. Ses œuvres trouvent souvent leurs échos dans des vidéos²¹⁰. Celle qui nous intéresse particulièrement est *Cymatics*²¹¹, datant de 2013. Ce terme inventé par le physicien suisse Hans Jenny – né en 1904 et mort en 1972 – désigne la science de voir les sons, et même dans un contexte ésotérique, la théorie reliant les vibrations sonores à l'ensemble des phénomènes naturels, d'après le *cymascope* de John Stuart Reid²¹².

Nigel John Stanford souhaitait réaliser une œuvre qui donnerait à voir la musique, où chaque élément sonore correspond à un élément visuel. En collaboration avec le réalisateur Shahir Daud, il a alors effectué des recherches afin de créer un clip où sciences, techniques et arts se mêlent. Le premier élément qu'il met en scène est l'élément sur lequel notre intérêt se porte le plus : les plaques de Chladni. Évoqué plus tôt, le fondateur de l'acoustique moderne Ernst Chladni est l'auteur de figures acoustiques portant le même nom. En mettant en vibration une plaque de métal, recouverte de poudre, à l'aide d'un archet de violon, il a mis en évidence la création de formes géométriques complexes, qui se forment suivant la hauteur du son. Stanford a choisi de réutiliser cette technique en reliant la plaque de métal directement à une membrane de haut-parleur et a sélectionné quatre figures pour sa vidéo. Toutefois, les schémas les plus intéressants correspondent à des sons peu mélodieux, ce qui a poussé le musicien à utiliser d'autres sons au moment de la création sonore. La correspondance entre les deux n'est donc qu'une illusion.

210 Disponibles sur le site de l'artiste, voir références hypermédia.

211 Voir annexe 11.

212 Voir Jerry Thompson, *La magie du son*, Arte, diffusé le 14 janvier 2017.

D'autres éléments créant des correspondances entre visuel et sonore sont également utilisés par Stanford. Leurs liens avec les événements sonores sont moins évidents que ceux de la plaque de Chladni, il s'agit surtout d'une mise en scène. Un tuyau d'eau collé à une membrane d'haut-parleur met en évidence le mouvement de l'eau modifié lorsque l'onde sonore la traverse. Un "tube de Ruben"²¹³ montre également l'effet des vibrations sonores à travers des flammes, ou encore simplement un haut parleur sur lequel est posé un récipient rempli de liquide²¹⁴. On retrouve encore un liquide magnétique où trois aimants sont reliés à un clavier, créant une ondulation à chaque note jouée, une boule magnétique où la position de la main de l'artiste correspondant au nombre de filtre appliqués et sons, et un transformateur de Tesla pour mettre en lien son et électricité.

L'appui sur la science et les technologies est au centre du discours artistique mis en avant dans cette vidéo. Si une part de subjectivité et de mise en scène est bien présente, la forme des sons à travers les plaques de Chladni ou de l'eau est quant à elle réelle et tangible. La plus grande difficulté ici était le traitement de la dimension temporelle des événements. Par exemple, pour les plaques de Chladni, la forme géométrique mettant du temps à se former, Stanford a été obligé de créer un motif où les notes s'enchaînent assez lentement. Pour la visualisation des ondes à travers les liquides, la vitesse de capture vidéo de la caméra devait concorder avec la vitesse des ondes sonores – 25 Hz pour le tuyau relié à l'enceinte par exemple –.

Une autre forme de visualisation sonore a également pris place dans le clip de la musique *I will never change*²¹⁵ de l'artiste anglais Adegbenga Adejumo, connu sous le nom de scène Benga. Pour illustrer sa musique, l'artiste a simplement reproduit l'enveloppe d'amplitude de la bande son, en utilisant pas moins de 960 vinyles, coupés à différentes tailles. En stop motion, les vinyles apparaissent en synchronisation avec la musique, donnant l'impression qu'on observe la piste son sur un ordinateur. Un double enjeu de l'utilisation des

213 Heinrich Ruben, physicien allemand né en 1865 et mort en 1922.

214 Si l'expérience fonctionne avec plusieurs liquides, c'est de la vodka qu'a choisie l'artiste, pour sa densité un peu plus épaisse que l'eau. Information disponible sur le site de l'artiste, voir références hypermédia.

215 Le clip de Benga est disponible sur : <https://vimeo.com/39760586> ainsi que le making-of : <https://vimeo.com/77510323> Consulté le 3 mai 2017.

technologies prend place ici : à travers un objet technique – le vinyle – une autre technologie est représentée pour illustrer la musique.

3.9.2. Le son exposé

Quittons maintenant l'audiovisuel pour entrer dans le monde de l'exposition. Dans les galeries jusqu'à présent, seuls les arts visuels avaient leur place. Sculptures, peintures... la musique, elle, ne se trouvait qu'en salle de concert, ou dans les théâtres. Désormais, grâce aux technologies et à la science, les sons, et les ondes qui le composent, peuvent désormais être exposés, et appréciés avec les yeux.

C'est le travail de l'artiste allemand Rainer Tautenhahn, né en 1965 et mort en 2013. Journaliste radio et concepteur sonore pendant plus de vingt ans, c'est en 2010 qu'il décide de transformer les sons en œuvres d'art. Il crée les « sonic images ». Après avoir enregistré des sons à l'aide d'un microphone ultra-sensible, il a mis au point un protocole inspiré des calculs de Fourier lui permettant par un logiciel de générer directement les ondes sonores sous forme d'ondes lumineuses. Après avoir réalisé des centaines d'images, il ne savait jamais à l'avance à quoi allait ressembler les sons. Il a tout de même remarqué que les fréquences les plus hautes apparaissaient dans les tons rougeâtres, tandis qu'à l'inverse, les plus basses étaient représentées dans des tons bleuâtres.

Les sons enregistrés par l'artiste étaient d'une grande diversité, et pouvaient aller d'un simple bruit de pas, à une voix chantante, en passant par le bruit d'un moteur d'avion. Ses travaux lui ont rapidement apporté une grande notoriété, ce qui lui a valu plusieurs commandes. Il a par exemple été sollicité pour enregistrer les premiers cris d'une trentaine de nouveaux-nés.

Le concept intéressant de son travail est qu'il expose ses œuvres d'une façon particulière. Les « sonic images » sont reproduites sur de grandes plaques de verre ou de

métal, et exposées telles de véritables tableaux. Toutefois, comme il s'agit bien de la représentation visuelle de sons, chaque plaque est reliée à un système d'écoute et de casques, permettant ainsi au public de percevoir les sons correspondants. Ses œuvres sont vendues pour plusieurs milliers d'euros. Elles ont participé à donner de façon inédite une empreinte visuelle aux sons. Son travail peut être rapproché de celui des synesthètes, et permet grâce à la science et aux développements technologiques de développer l'imaginaire de non synesthètes quant à la représentation visuelle des sons, dans le monde artistique.



Figure 9. Image Sonic du roulement d'un rouble russe sur une table, Rainer Tautenhahn.

3.9.3. Détournement des objets techniques de visualisation

Comme nous l'avons abordé plus tôt, d'un point de vue physique et ondulatoire, la représentation du son est passée par les oscilloscopes. Bien évidemment, des artistes ont choisi de détourner cet instrument scientifique afin d'en faire directement un objet de création artistique. C'est le cas de Jerobeam Fenderson et de son « Oscilloscope Music ». Ce musicien a décidé de composer sa musique de façon à créer simultanément des dessins sur un oscilloscope.

« L'oscilloscope à rayon cathodique montre une représentation exacte des formes d'ondes du son. Les canaux gauche/droite déclenchent une déviation horizontale/verticale du rayon cathodique par laquelle les figures de Lissajous sont rendues visibles. Lors de la génération de ces formes d'ondes, leurs aspects sonores et visuels sont pris en compte, afin de créer une œuvre audiovisuelle cohérente.²¹⁶ »

A l'aide des logiciels Pure Data²¹⁷, MaxMSP et Ableton Live, Jerobeam Fenderson relie les canaux audio droite et gauche aux vecteurs X et Y de l'affichage de l'oscilloscope. Création visuelle et création musicale sont entièrement liées entre elles sur ordinateur et ensuite renvoyées vers un oscilloscope modulaire analogique comme par exemple Tektronix D11 5103 N et filmées. Grâce à ce procédé, il recrée les figures de Lissajous et d'autres plus complexes. Il génère également des pistes sonores à trois canaux afin de créer des figures en trois dimensions tels que des cubes.

Les musiques créées par cet artiste sont par conséquent composées de sons électroniques générés par ordinateur. Leur composition n'a plus aucun rapport avec les règles harmoniques et n'est basée que sur le visuel obtenu. Les dessins que son dispositif lui permet de créer sont complexes, en modifiant la hauteur, le volume et bien d'autres paramètres sonores. Ses œuvres sont disponibles sous formes d'albums audio, mais il se produit également en live. Son interprétation est ici basée uniquement sur la science, sans subjectivité de sa part.

Ryoji Ikeda s'est également intéressé d'un point de vue artistique à la représentation des sons offerte par l'oscilloscope. En collaboration avec Carsten Nicolai, ils ont développé une base de données d'images sonores à travers le projet *Cyclo.id*²¹⁸. Le son illustré

216 Citation de l'artiste disponible sur son site :

<http://www.jerobeamfenderson.net/tagged/oscilloscope> « The cathode ray oscilloscope shows an exact representation of the waveforms of the sound. Left/right audio channels trigger horizontal/vertical deflection of the cathode ray, whereby corresponding lissajous figures are visualized. When generating these waveforms, both their aural and visual aspects are considered, to create a coherent audio-visual composition. » Traduction personnelle.

217 Voir annexe 12.

218 Voir annexe 13.

graphiquement est travaillé suivant la phase et l'amplitude des signaux stéréo, créant un "index infini" de formes générées par du son. Leur travail a donné lieu à la création d'un livre et d'un CD en 2011.

3.9.4. Vibrations sonores

Le son est une vibration. L'altération de la pression atmosphérique qu'il cause, mis en avant par la strioscopie – entre autres –, est une forme de visualisation qui a également inspirée le champ artistique. À travers la matière, ou de façon synthétique, les artistes utilisent la propagation du son sous forme d'onde afin de créer des œuvres originales, jouant avec la matière sonore pour en dégager un visuel.

Thomas McIntosh est un artiste anglais né en 1972. Après avoir étudié l'architecture à Ottawa puis Berlin, où il travaille plusieurs années, il s'associe à Emmanuel Madan, compositeur et artiste sonore, pour former le groupe *The User* en 1997. Le fruit de leur collaboration va donner lieu à l'invention de nombreux projets mêlant leurs deux disciplines – architecture et musique – telles que *Symphony for Dot Matrix Printers*, *Silophone* ou encore *Coincidence Engines* –, leur but étant d'explorer les possibilités sonores de l'espace et de la technologie.

Pour l'oeuvre qui nous intéresse particulièrement ici, McIntosh et Madan se sont associés à Mikko Hynninen, un concepteur sonore, compositeur, scénographe et éclairagiste finlandais. Leur partenariat donne naissance en 2002 au projet *Ondulations*. Présentée à plusieurs reprises et au niveau international, cette installation financée par le Conseil des arts du Canada, la Fondation Daniel Langlois et le conseil des arts et des lettres du Québec offre une représentation unique du son dans le milieu artistique.

« *Ondulation* est une composition pour eau, son et lumière. Les deux tonnes d'eau contenues dans un bassin sont mises en mouvement par le son. Des rayons de lumière positionnés pour frapper la surface de l'eau sont simultanément réfléchis sur un écran qui

jouxte le bassin. Le bassin devient donc un miroir liquide dont la surface s'anime dans les trois dimensions, reflétant ainsi fidèlement le caractère physique de la composition musicale. Le phénomène auditif devient ainsi visible et le résultat de cette fusion des expériences sensorielles est une sculpture temporelle évoluant sous les yeux des spectateurs.²¹⁹ »

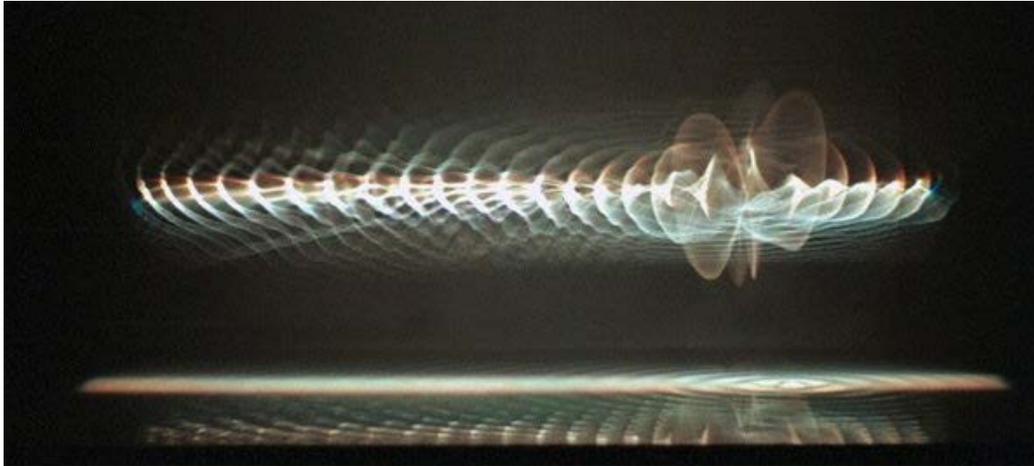


Figure 10. Ondulation de Thomas McIntosh.

Dans un bassin, trois enceintes disposées sous l'eau envoient des ondes concentriques, permettant de voir la propagation des sons ambiants. Cette création en trois étapes – construction du dispositif, conception du système d'éclairage et composition de l'oeuvre audiovisuelle – a été réalisées en deux formats. Pour une meilleure visualisation, le liquide dans le bassin est blanc, et les enceintes sont munies du système *4.1 surround sound system*.

Entre science et interprétation artistique, le son se transforme en une structure mouvante offrant une expérience sensorielle d'appréhension du son inédite, grâce aux technologies. Cette évocation vibratoire de propagation des ondes a été reprise par un autre collectif d'artistes de façon plus technique et synthétique.

Le groupe Murmur fédéré de 2013 à 2015 regroupait quatre disciplines – design visuel, objet, sonore et programmation – et différents studios, Chevalvert, 2Roqs,

219 Anonyme, « Ondulation » [en ligne], in Undefined, date inconnue. Consulté le 2 mai 2017. Disponible sur : <http://www.undefined.ca/fr/projects/ondulation/>

Polygraphik et Splank²²⁰. Grâce à des "prothèses architecturales", l'expérience basée sur la participation du public voulait instaurer un dialogue entre ce dernier et les bâtiments, en mettant en scène le chemin des ondes sonores par la lumière. En murmurant dans la « chambre d'écho », les utilisateurs activent l'installation et déclenchent des lumières ayant pour but de retracer le déplacement du son.

Les concepts de vitesse, d'espace et de temps sont littéralement mis en lumière. La visualisation est basée sur une idée tangible mais son interprétation est entièrement subjective et arbitraire, mise en scène par les technologies openFrameworks et RaspberryPi en dialogue OSC.

220 [Site du groupe Murmur] Consulté en avril 2017. Disponible sur : <http://m-u-r-m-u-r.me/>

Conclusion

Les impacts des technologies sur les liens entre visuel et sonore en arts sont autant variés, si ce n'est d'avantages, que les liens eux même qui unissent ces deux éléments. Participant à la recherche d'une identité visuelle du son qui finalement se décline sous diverses apparences, ils ont connu un essor important depuis le début du xx^e siècle jusqu'à nos jours. Comment les technologies ont-elles modifiées ce dialogue métaphysique entre musique et image, dans les domaines artistiques ? Est-ce qu'elles ont participé à une certaine radicalisation scientifique des approches ? Est-ce qu'elles ont engendré de nouveaux échanges en effaçant les anciens modes de correspondance, ou en les améliorant en même temps ? Est-ce qu'au sein de ces modifications, l'oeil a enfin pu apprécier la musique dans une dimension visuelle tangible et non personnelle ?

Pour tenter de démontrer ces hypothèses, nous avons mis au point une méthode d'approche mêlant histoire et analyse. Après une contextualisation des faits, nous nous sommes intéressés tour à tour à différents domaines – artistiques, technologiques, scientifiques –, différentes approches et différents artistes. À travers l'étude de leurs travaux, nous avons essayé de dégager certains des principaux axes relationnels entre phénomène sonore et phénomène visuel dans les arts, en nous concentrant sur la visualisation réelle des ondes sonores. Pour cela, nous avons abordé le problème sous différents angles, en essayant de comparer les approches artistiques pré et post-technologiques.

Au cours de notre recherche, basée principalement sur les champs artistiques, nous nous sommes rendu compte que les liens entre visuel et sonore, avant même l'apparition des technologies était lié aux sciences. Sciences cognitives, sciences physiques, modes de perception... En étudiant la question, on se rend vite compte que l'étendue de ces échanges va plus loin qu'une simple adéquation arbitraire entre les deux, proche de l'informel et de l'iconographie. C'est pourquoi, nous avons trouvé important d'aborder certains points techniques tels que nos modes de perception, la relation entre les sourds – malentendants – et cet art auditif, ou encore les équivalences dans les domaines optiques et acoustiques. La pluridisciplinarité de ces échanges ne s'arrête donc pas au champ artistique, mais touche aussi aux domaines de la science et de la technologie, ce qui nous a poussé à faire de même au sein de notre sujet.

Lors de ce travail, nos hypothèses ont trouvé des réponses. Les impacts des technologies s'étendent sur différents niveaux, tels que l'approche du son ou les procédures de traitement. Si le futurisme a joué un grand rôle dans le fait que la musique soit désormais considérée comme étant du son, un matériau à part entière aux connotations plastiques, les technologies ont aussi eu une influence. Grâce à elles, le son a commencé à être traité différemment et a pu être rapproché de l'image, et de l'optique. Les outils de créations ont permis sa manipulation plastique, lui donnant indirectement une conception visuelle. Tous ces éléments ont fait qu'elle occupe désormais une place importante dans de nombreux médias et arts. Effectivement, « la plasticité des objets sonores joue sans nul doute un phénomène prépondérant dans la visualisation du phénomène musical.²²¹ »

Grâce aux procédés électriques, électroniques, numériques, scientifiques, physiques, plastiques, la recherche de l'invisible a abouti à la création de plusieurs identités sonores au son. De nos jours, le son et la musique sont toujours liés, voire dominés par des composantes visuelles, plus ou moins pertinentes. Si leurs rapports sont internes comme nous l'avons vu précédemment, ils sont aussi parfois simplement illusoire et arbitraires comme nous pouvons le remarquer dans les lecteurs médias ou lors de concerts par exemple.

Pour ce qui est de la matière sonore même et sa visualisation propre, les technologies ont un rôle important. Avant leur développement, la couleur était la principale forme visuelle de la musique. Il a toutefois été prouvé grâce aux sciences que de telles associations ne sont physiquement pas possibles. Désormais, même au sein des discours artistiques, la visualisation sonore fait majoritairement appel au mouvement ondulatoire et vibratoire du son. De nouveaux domaines et de nouvelles pratiques voient le jour, sans pour autant effacer d'anciennes approches. L'apparition des technologies semble pousser la recherche d'une image sonore vers une certaine rationalisation. Si bien entendu la subjectivité est toujours présente, les artistes s'appuient désormais sur une réalité tangible.

221 Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux xxe et xxie siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection *Musique ouverte*, 2015, p. 271.

Est-il alors toujours judicieux de parler d'un art total et d'une transesthétique ? Au delà du champ artistique, les créations s'étendent désormais au champ des technologies et à celui des sciences, comme on peut le voir au sein de œuvres, créées en collaboration par des artistes et des ingénieurs. On peut plutôt parler d'une interdisciplinarité, où les médiums évoluent ensemble au sein d'une œuvre.

« Sans être nécessairement pris comme une fin en soi, les moyens techniques développés au cours de ces dernières décennies pour la production et la diffusion des phénomènes acoustiques et visuels ont incontestablement modifié aussi bien notre appréhension du son que les rapports que celui-ci entretient avec les composants visuels liés à sa manifestation même ou à son environnement.²²² »

Les technologies ne créent pas la disparition des rapports esthétiques qui existaient jusqu'à présent entre les arts mais estompent les frontières entre les disciplines, ainsi que la dichotomie mis en avant par Gérard Denizeau entre musique et arts. La meilleure compréhension du phénomène sonore a permis de révéler ses nouvelles propriétés visuelles, donnant lieu à de nouvelles approches hybrides, moins basées sur l'imaginaire.

Les rapprochements entre visuels et sonores passent par des éléments extrêmement variés. Bien qu'il s'agisse d'un art basé sur l'ouïe, les propos de Jean d'Ormesson pourraient être contredits : « Le moins engagé de tous les arts dans la matière, c'est la musique ». L'art sonore pourrait en démontrer la raison. Si depuis des siècles la musique s'inscrit dans le monde visuel par les instruments et les partitions, les technologies ont exacerbé ces rapports en reliant directement aux instruments et aux graphiques une dimension sonore, tels qu'à travers le disque ou le vinyle. Pour Jean-Yves Bosseur, les technologies « ont sans aucun doute procuré des instruments conceptuels et matériels dans ce sens. À partir de 1950, il y a volonté d'interprétation de plusieurs champs d'activité, plus qu'une recherche d'analogies ou de correspondances, contrairement à avant.²²³ »

222 Jean-Yves Bosseur, *Musique et arts plastiques, interactions aux xxe et xxie siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection *Musique ouverte*, 2015, p. 275.

223 *Ibid.*

La multiplicité des échanges entre visuel et sonore²²⁴ en art a été la difficulté principale de cette recherche. Nous avons essayé de traiter les aspects qui nous paraissaient les plus importants, afin de confirmer ou infirmer nos hypothèses, tout en tenant compte de l'impossibilité d'explorer toutes les directions qu'offre ce sujet. L'intérêt pour la visualisation pure au-delà des liens plus généraux nous a permis de nous concentrer sur certains aspects. Nous pourrions éventuellement prolonger cette recherche en étudiant de façon plus précise un plus grand nombre d'oeuvres du xx^e afin de comparer un maximum d'approches différentes pour montrer l'étendue des impacts technologiques dans le domaine du son et du visuel en art.

224 Voir annexe 14.

Bibliographie

Articles

PEIGNOT, Jérôme, « Les calligraphies musicales de Claude Melin », dans *Communication et langages*, vol. 45, 1^{er} trimestre, Paris, Éditions NecPlus, 1980, p. 39-47.

Ouvrages

BAILHACHE, Patrice, *Une histoire de l'acoustique musicale*, Paris, Éditions CNRS, collection Hors-Collection, 2001.

BARBANTI, Roberto, et al., *Musiques, arts, technologies, pour une approche critique*, Paris, Édition L'Harmattan, collection Musique-Philosophie, 2004.

BIGAND, Emmanuel (dir.), *Le cerveau mélomane*, Paris, Éditions Belin, 2013.

BONFAND, Alain, *Paul Klee, l'oeil en trop*, Paris, Éditions de la Différence, collection Matière d'images, 1988.

BONNEFOIT, Régine, *Paul Klee, sa théorie de l'art*, Lausanne, Suisse, Presses polytechniques et universitaires romandes, Collection Le savoir suisse, 2013.

BOSSEUR, Jean-Yves, *Compositeur parmi les peintres*, Sampzon, Éditions Delatour France, collection musique/transversales, 2013.

BOSSEUR, Jean-Yves, *Du son au signe : Histoire de la notation musicale*, Paris, Éditions Alternatives, 2005.

BOSSEUR, Jean-Yves, *Le sonore et le visuel*, Paris, Éditions Dis Voir, 1992.

BOSSEUR, Jean-Yves, MELIN, Claude, *Chansons de gestes*, Paris, Éditions Alternatives, 1988.

BOSSEUR, Jean-Yves, *Musique et arts plastiques, interactions aux XX^e et XXI^e siècles*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 2015.

BOSSEUR, Jean-Yves, *Musique et beaux-arts, de l'Antiquité au XIX^e siècle*, Paris, Éditions Minerve, collection Musique ouverte, 1999.

BOSSEUR, Jean-Yves, *Musique, passion d'artistes*, Genève, Éditions d'art Albert Skira S.A., 1991.

BRULLÉ, Pierre (com.), SALÉ, Marie (com.) et THEINHARDT, Markéta (com.), *Vers des temps nouveaux : Kupka, œuvres graphiques, 1894-1912*, cat. expo., Musée d'Orsay, Paris, Éditions de la Réunion des musées nationaux, 2002.

CARRÉ, Alain, *Musique et surdité*, Bressuire, Éditions Fuzeau, 2008.

CASTEL Louis-Bertrand, *L'optique des couleurs, simples observations (1740)*, Paris, Éditions Hachette Livre BNF, collection Sciences, 2014.

D'ANDRÉA-NOVEL, Brigitte, FABRE, Benoît, JOUVELOT, Pierre, *Acoustique, Informatique, MusiquE. Outils scientifiques pour la musique*, Paris, Éditions Transvalor – Presses des Mines, collection Les cours, 2012.

DELALANDE, François, « *Il faut être constamment un immigré* », *Entretiens avec Xenakis*, Paris, Éditions Buchet/Castel, 1997.

DELIÈGE Irène, LADINIG Olivia et VITOUCH Olivier, *Musique et évolution*, Bruxelles, Éditions Mardaga, 2013.

DENIZEAU Gérard, *Musique et arts visuels*, Paris, Éditions Honoré Champion, 2004.

DESTOUCHES, Louis, *La musique et quelques uns de ses effets sensoriels*, University of California Libraries, 1899.

DUFRENNE, Mikel, *L'oeil et l'oreille*, Paris, Éditions Jean-Michel Place, collection Surfaces, 1991.

DUFOURT, Hugues, *La musique spectrale, une révolution épistémologique*, Sampzon, Éditions Delatour France, collection Musique & Philosophie, 2014.

FRANGNE Pierre-Henry (dir.) et LACOMBE Hervé (dir.), *Musique et enregistrement*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2014.

GRABÓCZ, Márta, *Entre naturalisme sonore et synthèse en temps réel, images et formes expressives dans la musique contemporaine*, Paris, Éditions des Archives Contemporaines, 2013.

GRISEY, Gérard, *Écrits ou l'invention de la musique spectrale*, Édition établie par Guy Lelong avec la collaboration d'Anne-Marie Réby, Éditions MF, collection Répercussions, 2008.

GROHMANN, Will, *Vassily Kandinsky, sa vie, son œuvre*, Paris, Éditions Flammarion, 1958.

HENRY, Michel, *Voir l'invisible sur Kandinsky*, Paris, Éditions François Bourin, 2010.

KANDINSKY, Vassily, *Point, ligne, plan, pour une grammaire des formes*, Paris, Éditions Denoël & Gonthier, 1970.

KANDINSKY, Vassily, *Regards sur le passé et autres textes (1912-1922)*, Paris, Éditions Hermann (1974), Collection Savoir arts, 2014.

[première édition : editeur, date] juste après le titre

KUPKA, František, *La Création dans les arts plastiques (1910)*, Paris, Éditions Cercle d'Art, collection Digonales, 1997.

LEAL, Brigitte (com.), *Frantisek Kupka, la collection du centre Georges Pompidou, Musée*

national d'art moderne, cat. expo., Centre Pompidou, Paris, Éditions du Centre Pompidou, 2003.

LEBLANC, Gérard, THOUARD, Sylvie, *Numérique et transesthétique*, Villeneuve d'Ascq, Éditions Presses universitaires du Septentrion, collection Arts du spectacle, 2012.

LEMOINE, Serge, et al., *Aux origines de l'abstraction, 1800-1914*, Paris, Réunion des Musées Nationaux, 2003.

MEDVEDKKOVA, Olga, *Kandinsky, le peintre de l'invisible*, Paris, Éditions Découvertes Gallimard, collection Hors série, 2009.

NYMAN Michael, *Experimental music : Cage et au-delà*, Éditions Allia, 2005.

PARTSCH, Susanna, *Paul Klee*, Cologne, Éditions Taschen, 2011.

SEGALEN, Victor, *Les synesthésies et l'École symboliste*, Montpellier, Édition Fata Morgana, collection Explorations, 1981.

SCHAEFFER, Pierre, *Traité des objets musicaux*, Paris, Éditions Seuil, collection Pierres vives, 1966.

SZENDY, Peter, *Écoute. Une histoire de nos oreilles*, Paris, Éditions de minuit, 2001

VIGNAL, Marc, *Dictionnaire de la musique*, Paris, Éditions Larousse, 2011, 1524 p.

VON ASSCHE, Christine (com.), *Sonic Process. Une nouvelles géographie des sons*, cat. expo., Centre Pompidou, Galerie Sud, Paris, Éditions du Centre Pompidou, 2002.

WOLFLI, Adolf, *Courte autobiographie*, Nantes, Éditions Lenka lente, 2014 ? 30 p.

Revues

LE GUERN, Philippe (dir.), « Musique et technologies numérique » [dossier], dans *Réseaux*, Paris, Éditions La Découverte, 2012.

Références Hypermédia

Articles hypermédia

ABEHSSERA, Mathias, « Les sourds et la musique », Licence 2 SCL-AMU, Marseille, Faculté ALLSH d'Aix-en-Provence [en ligne], 2015, PDF. Consulté le 20 février 2017. Disponible sur : <https://f.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/1372/files/2015/12/Les-sourds-et-la-musique.-Mathias-Abehssera.-2015.pdf>

ANONYME, « Ondulation » [en ligne], in *Undefined*, date inconnue. Consulté le 2 mai 2017. Disponible sur : <http://www.undefined.ca/fr/projects/ondulation/>

ATTALI, Chloé, « Yuri Suzuki », [en ligne], in *Standard & riches of music*, blog, 2012. Consulté le 29 avril 2017. Disponible sur : <https://standardandrichesofmusic.wordpress.com/tag/the-sound-of-earth/>

BRULLÉ, Pierre, « Kupka et le rapport entre création picturale et modèle musical », [en ligne] in *Revue des études slaves*, tome 74, 2002. Consulté le 05 février 2017. Disponible sur : http://www.persee.fr/doc/slave_0080-2557_2002_num_74_1_6778

CARLOS LÓPEZ, Charles, « La transduction dans la création de la musique visuelle en temps différé », [en ligne] in *Revue francophone informatique & musique*, n°2, automne 2012. Consulté le 27 mars 2017. Disponible sur : <http://revues.mshparisnord.org/rfim/index.php?id=202>

CIUFO, Thomas, « Real-Time Sound/Image Manipulation and Mapping in a Performance Setting », [en ligne], Brown University, Providence, Rhodes Island, date inconnue, PDF. Consulté le 24 avril 2017. Disponible sur : http://www.ciufo.org/media/sound_image.pdf

COUTURIER, Jean-Michel, ROY, Magnolya, « Grapholine, instrument audiovisuel de "dessin musical" », [en ligne], date inconnue, PDF. Consulté le 24 avril 2017. Disponible sur :

http://jim.afim-asso.org/jim08/upload/07_couturier_roy_final.pdf

CRISPINI, Patrick, « Sons et couleurs, des noces inachevées », [en ligne] in *Terrain n°53 Voir la musique*, p. 48-45 septembre 2009. Consulté le 25 mars 2017. Disponible sur : <http://terrain.revues.org/13768>

DAGEN, Philippe, « Les dessins chantants d'Adolf Wölfli, un fou génial », [en ligne] in *Le Monde*, 2011. Consulté le 27 janvier 2017. Disponible sur : http://www.lemonde.fr/culture/article/2011/04/14/les-dessins-chantants-d-adolf-wolfli-un-fou-genial_1507623_3246.html

ELOY, Céline, « Le son peut-il être spectaculaire ? L'exemple de l'art sonore », [en ligne], in *CeROArt*, 2010. Consulté le 28 avril 2017. Disponible sur : <http://ceroart.revues.org/1477>

FRANSSSEN, Maarten, « The ocular harpsichord of Louis Bertrand Castel, The science and Aesthetics of an Eighteenth-Century Cause Célèbre », PDF. Consulté le 19 février 2017. Disponible sur : http://www.tbm.tudelft.nl/fileadmin/Faculteit/TBM/Over_de_Faculteit/Afdelingen/Afdeling_Values_and_Technology/sectie_filosofie/medewerkers/Maarten_Franssen/doc/OcuHarpsCastel.pdf

GALLET, Bastien, « Techniques électroniques et art musical : son, geste, écriture », [en ligne] in *Volume !*, vol. 1, 2002, p. 17-28. Consulté le 22 mars 2017. Disponible sur : <http://volume.revues.org/2493>

JUNOD, Philippe, « Voir écouter », [en ligne] in *Terrain n°53 Voir la musique*, p. 10-27 septembre 2009. Consulté le 25 mars 2017. Disponible sur : <http://terrain.revues.org/13760>

LECLAIR, Madeleine, « Voir la musique », [en ligne] in *Terrain n°53 Voir la musique*, p. 4-9, septembre 2009. Consulté le 25 mars 2017. Disponible sur : <http://terrain.revues.org/13750>

MASSIN, Marianne, « Christian Marclay : "iconoclasme" musical et interrogation sur l'instrument », [en ligne] in *Methodos, savoirs et texte : L'instrument de musique, approches esthétiques et ontologiques*, 2011. Consulté le 1er mai 2017. Disponible sur : <http://methodos.revues.org/2579#ftn1>

MCLAREN, Norman, entretien avec Léo Bonneville, « Norman McLaren au fil de ses films », [en ligne] in *Séquences : la revue du cinéma n°82*, 1975, PDF. Consulté le 20 avril 2017. Disponible sur : <http://id.erudit.org/iderudit/51301ac>

REX, « Picture the sound – the german artist shows his sonic art », [en ligne] in *Realitypod*, 2012. Consulté le 28 avril 2017. Disponible sur : <http://realitypod.com/2012/10/27/picture-the-sound-the-german-artist-shows-his-sonic-art/>

ROSENTHAL, Emerson, « Le procédé photographique qui a permis la visualisation du son », [en ligne] in *Vice Magazine, Creators*, 2014. Consulté le 24 mars 2017. Disponible sur <https://creators.vice.com/fr/article/le-procede-photographique-qui-a-permis-la-visualisation-du-son>

SAINT-DENIS, Patrick, « Musique visuelle, de la musique au-delà des frontières du son », [en ligne] in *eContact ! Videomusic: Overview of an Emerging Art Form*, Montréal, vol. 15 n°4, avril-mai 2014. Consulté le 09 avril 2017. Disponible sur : http://econtact.ca/15_4/saintdenis_musiquevisuelle.html

SOLOMOS, Makis, « De la musique au son. L'émergence du son dans la musique des xxe-xxe siècles » [en ligne], Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2013. Consulté le 17 mars.

Disponible sur le site de la revue Musimédiane : http://www.musimediane.com/r_solomos/

SOLOMOS, Makis, « *Le Diatope et La Légende d'Eer* de Iannis Xenakis » [en ligne], dans *Musiques, instruments, machines autour des musiques électroacoustiques*, Paris, Observatoire Musical Français, Université Paris-Sorbonne, Édité par BOSSIS, Bruno, VEITL, Anne et BATTIER, collection Musique et nouvelles technologies, n°2, p. 89-124, 2006, PDF. Consulté le 28 avril 2017. Disponible sur : <http://www.iannis-xenakis.org/fxe/actus/Solom3.pdf>

TCHEREPNIN, Sergei, « Materializations of the immaterial », [en ligne] in *The Brooklyn Rail, critical perspectives on arts, politics and culture*, 2009. Consulté le 29 avril 2017. Disponible sur : <http://brooklynrail.org/2009/07/music/materializations-of-the-immaterial>

VALENSI, Henry, et al., « Manifeste de l'Association des artistes musicalistes », [en ligne], Paris, reproduit in-extenso par le journal *Comedia*, avril 1932, PDF. Consulté le 25 mars 2017. Disponible sur : <http://musicalisme.fr/wp-content/uploads/2015/11/1932-Manifeste-des-Artistes-Musicalistes-v2.1.pdf>

VILLODRE, Nicolas, « Wochenende Week-end de Walter Ruttmann », [en ligne], Éditions Objectif cinéma, collection Hors-champs, date inconnue. Consulté le 15 avril. Disponible sur : <http://www.objectif-cinema.com/spip.php?article3644>

Émissions

MCLAREN, Norman, *À la pointe de la plume*, [vidéo en ligne], Office national du film, Canada, 1951. Consulté le 20 avril 2017. Disponible sur : https://www.onf.ca/film/a_la_pointe_de_la_plume/

THOMPSON, Jerry, *La magie du son*, [vidéo] Arte, diffusé le 14 janvier 2017. Consulté en direct.

Ouvrages hypermédia

MARAVITTI, Nicolas, *Visualiser l'invisible* [en ligne], 2013, PDF. Consulté le 10 octobre 2017. Disponible sur :
https://probablement.net/invisible/pdf/visualiser_l'invisible_ebook_1.1_doubles.pdf

PISANO, Giusy, *Une archéologie du cinéma sonore* [en ligne], Paris, CNRS Éditions, 2004. Consulté le 07 avril 2017. Disponible sur : <http://books.openedition.org/editions-cnrs/2715>

SIROT, Jacques, NORMAN, Sally-Jane, *Transdisciplinarité et genèse de nouvelles formes artistiques* [en ligne], Rapport d'étude à la Délégation aux Arts Plastiques, Paris, 1997. Disponible sur : <http://www.olats.org/livresetudes/etudes/norman.php>

Sitographie

[Dictionnaire et encyclopédie en ligne]. Consulté à plusieurs reprises entre septembre 2016 et mai 2017. Disponible sur : www.larousse.fr/dictionnaires/francais

[Dictionnaire historique de la Suisse] Consulté le 26 mars 2017. Disponible sur :
<http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/f/F9139.php>

[L'Encyclopédie de la grande musique, site créé par Thomas Guyot et Paul-Alexis Toulemonde, date inconnue]. Consulté le 11 mars 2017. Disponible sur : <https://petite-histoire-de-la-musique.jimdo.com/sources-et-bibliographie/>

[*Rhizome sonore, dialogue structurel entre les musiques électroniques et le design graphique*, Site de Matthieu Cordier créé dans le cadre de son mémoire, DNSEP option Communication,

ISBA, Besançon, 2013.] Consulté à plusieurs reprises entre janvier et main 2017. Disponible sur : <http://rhizomesonore.free.fr/index.html>

[Site d'archives dédié à la musique visuelle] Consulté en avril 2017. Disponible sur : <http://www.centerforvisualmusic.org/>

[Site de Earl Brown] Consulté le 19 mars 2017. Disponible sur : <http://earle-brown.org/works/view/12>

[Site de l'artiste Adolf Wölfli]. Consulté le 27 janvier 2017. Disponible sur : <http://www.adolfwoelfli.ch/>

[Site de l'artiste Jerobeam Fenderson] Consulté en avril 2017. Disponible sur : <http://www.jerobeamfenderson.net/>

[Site de l'artiste Nigel John Stanford] Consulté en avril 2017. Disponible sur : nigelstanford.com

[Site de l'artiste Ryoji Ikeda] Consulté en avril 2017. Disponible sur : <http://www.ryojiikeda.com/>

[Site de l'artiste Yuri Suzuki] Consulté en avril 2017. Disponible sur : <http://yurisuzuki.com/>

[Site de l'association Henry Valensi] Consulté en avril 2017. Disponible sur : www.musicalisme.fr

[Site de l'association Iannix] Consulté en avril 2017. Disponible sur : <https://www.iannix.org/fr/>

[Site de la Fondation Langlois à propos de Thomas McIntosh – *Ondulation*] Consulté le 5 mai 2017. Disponible sur : <http://www.fondation-langlois.org/html/f/page.php?NumPage=35>

[Site du groupe Murmur] Consulté en avril 2017. Disponible sur : <http://m-u-r-m-u-r.me/>

[Site Leonardo/The International Society for the Arts], consulté le 12 mars 2017. Disponible sur : http://www.olats.org/livresetudes/basiques/musiqueelectronique/2_basiquesME.php

[Site officiel de l'artiste Melissa McCracken]. Consulté le 19 février 2017. Disponible sur : <https://www.melissasmccracken.com/>

[Site sonore-visuel.fr créé par Benoît Montigné à propos de Norman McLaren] Consulté en mars 2017. Disponible sur : <http://www.sonore-visuel.fr/artiste/norman-mclaren>

[Site sur la synesthésie dirigé par Vincent Mignerot, auteur et chercheur indépendant]
Consulté à plusieurs reprises entre février et mai 2017. Disponible sur :
<http://synestheorie.fr/paysages-sonores/art-et-synesthesie/>

Thèses

ABBADO, Adriano, *Perceptual Correspondences of Abstract Animation and Synthetic Sound*, thèse, dirigé par MACHOVER, Tod, Massachusetts, MIT Media Laboratory, 1988, PDF (extrait). Consulté le 08 avril 2017. Disponible sur : <http://www.noisegrains.com/wp-content/uploads/2007/08/thesis.pdf>

ROBERTSON, Emily D., « *It looks like sound !* » : *Drawing a history of « animated music » in the early twentieth century*, thèse, dirigé par le docteur HAGGH-HUGLO, Barbara, Maryland , Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, 2010, PDF. Consulté le 25 avril 2017. Disponible sur : http://drum.lib.umd.edu/bitstream/handle/1903/10458/Robertson_umd_0117N_11315.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VALCKE, Jennifer, *Static films and moving pictures. Montage in avant-garde photography and film*, thèse, directeur inconnu, University of Efinburgh, 2008, PDF. Consulté le 17 avril 2017. Disponible sur : <https://www.era.lib.ed.ac.uk/handle/1842/4061>

Vidéos en ligne

SIMONE5, *Noman [sic] McLaren – Spheres*, [vidéo en ligne], YouTube, août 2009, 7min21. Consulté le 20 avril 2017. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=XiBiO66pOqg>

HARRIS, Mark, *Christian Marclay – Footsteps*, [vidéo en ligne], YouTube, novembre 2016, 4min27. Consulté le 6 mars 2017. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=cDoRPa2eaVM>

JAOCBS, Ben, *Benga – I will never change (behind the scenes)*, [vidéo en ligne], Vimeo, mai 2014, 3min52. Consulté le 03 mai 2017. Disponible sur : <https://vimeo.com/77510323>

US, *Benga – I will never change*, [vidéo en ligne], Vimeo, avril 2012, 2min. Consulté le 03 mai 2017. Disponible sur : <https://vimeo.com/39760586>

Index

Index nominum

L'index ne retient pas les noms d'éditeurs. Les pages renvoyant aux noms se trouvant en notes infrapaginales sont suivies d'un « n ».

- ABBADO, Adriano : 77, 77n
ADEJUMO, Adegbenga : 89
ALECHINSKY, Pierre : 15
APERGHIS, Georges : 17, 17n
APOLLINAIRE, Guillaume : 22, 22n
ATTALI, Chloé : 82n
BAILHACHE, Patrice : 52n
BASCHENIS, Evaristo : 4, 15
BERG, Alban : 43n
BLANC-GATTI, Charles : 28, 73
BLANCHOT, Maurice : 48n
BOÈCE : 12
BONNEFOIT, Régine : 19n
BONNET, Antoine : 42n, 50n
BORDAS, Eric : 3n
BOSSEUR, Jean-Yves : 12, 18, 18n, 27, 27n, 28n, 30n, 43n, 46n, 47n, 59n, 100n, 101, 101n
BOURGOGNE, Gustave : 73
BRAUN, Karl Ferdinand : 54
BROWN, Earl : 47, 47n
BRULLÉ, Pierre : 21n
BURAGLIO, Pierre : 15
BUTTING, Max : 71
CAGE, John : 48
CAHILL, Thaddeus : 49
CARDEW, Cornelius : 47
CARLOS LÓPEZ, Charles : 65n, 76n
CARRÀ, Carlo : 43n,
CARRÉ, Alain : 32n, 35n
CASTANT, Alexandre : 46n
CASTEL, Louis-Bertrand : 29, 37, 37n, 53, 62n, 75, 78, 79n
CHLADNI, Ernst : 52, 55, 88, 89
CHOWNING, John : 51
CIUFO, Thomas : 86n
COCTEAU, Jean : 70
COUTURIER, Jean-Michel : 86, 86n
CRISPINI, Patrick : 53n
CROS, Charles : 49
D'AREZZO, Guido : 12
D'ORMESSON, Jean : 101
DA VERONA, Fra Giovanni : 13
DE LA TOUR, George : 15
DEBUSSY, Claude : 41, 41n, 42n
DELALANDE, François : 62n, 79n,
DELIÈGE, Irène : 14n, 31n,
DENIZEAU, Gérard : 3, 3n, 4n, 101
DESTOUCHES, Louis : 24
DUCHAMP, Marcel : 22n, 37, 48
DUFOURT, Hugues : 58, 59, 59n, 60n
ECO, Umberto : 48
EDISON, Thomas : 49
EGGELING, Viking : 71

ELOY, Celine : 81, 81n
 FENDERSON, Jerobeam : 91, 92, 92n
 FISHINGER, Oskar : 77
 FOURIER, Joseph : 52, 62, 90
 FRAGONARD, Jean-Honoré : 3, 12
 FRANCHI, Antonio : 4, 15
 FRANGNE, Pierre-Henry : 49n
 FRANSSEN, Maarten : 37n
 GAGNEPAIN, Jean : 35
 GALILÉE : 52
 GALLET, Bastien : 63n
 GOULD, Glenn : 77
 GRAHAM BELL, Alexander : 49
 GRISEY, Gérard : 58, 58n, 59, 59n
 HALS, Frans : 13
 HANSLICK, Eduard : 19
 HARGATHER, Mike : 55
 HAUBENSTOCK-RAMATI, Roman : 48
 HEINRICH, Marie-Noëlle : 50n, 89n
 HOLBROOK CURTIS, Henry : 52
 HYNNIMEN, Mikko : 93
 IDHE, Don : 32, 32n
 IKEDA, Ryoji : 83, 84n, 92
 ITTEN, Johannes : 19n
 KAKEHASHI, Ikaturō : 63
 KANDINSKY, Vassily : 5, 5n, 19n, 24, 25, 25n, 26, 26n, 27, 27n, 28, 32, 41, 70
 KANT, Emmanuel : 17n
 KLEE, Paul : 18, 19, 19n, 20, 20n, 21, 70
 KOLÁŘ, Jiří : 15
 KUPKA, František : 19, 21, 21n, 22, 22n, 25, 73
 LACHENMANN, Helmut : 45
 LACOMBE, Hervé : 49n
 LADINIG, Olivia : 14n, 31n
 LEBLANC, Gérard : 65n
 LEVINAS, Michaël : 58
 LIGETI, György : 48
 LISSAJOUS, Jules Antoine : 52, 52n, 92, 92n
 MAIER, Michaël : 31n
 MARAVITTI, Nicolas : 11, 11n, 12
 MARCLAY, Christian : 5n, 85, 85n
 MARINETTI, Filippo Tommaso : 42, 42n
 MASSIN, Marianne : 5n, 85n
 MATTHEWS, Max : 51
 MCCRACKEN, Melissa : 5, 29, 29n, 30
 MCINTOSH, Thomas : 93, 94
 MCLAREN, Norman : 75n, 76, 76n, 77, 77n
 MÉDIGNE, Guy : 62
 MELIN, Claude : 4, 15, 16, 17, 17n, 18, 18n, 20
 MELNIKOV, Alexander : 41n
 MERSENNE, Marin : 31n, 52
 MESSIAEN, Olivier : 28n, 44
 MILHAUD, Darius : 45
 MILLET, Prénom inconnu : 23n
 MOLES, Abraham : 56n
 MOUSSORGSKY, Modeste : 41, 41n
 MURAIL, Tristan : 58, 59, 59n, 61n
 NANCY, Jean-Luc : 49n
 NEWTON, Isaac : 53
 NICOLAÏ, Carlsen : 92

PAIK, Nam June : 76, 85n
 PANHUYSEN, Paul : 81, 81n
 PEIGNOT, Jérôme : 17n
 PENDERECKI, Krzysztof : 48
 PERRA, Grégoire : 21, 21n
 PIEHL, Christian : 19n
 PINDARE : 11
 POUSSIN, Nicolas : 14
 PYTHAGORE : 11
 REID, John Stuart : 88
 RICHTER, Hans : 71
 RICHTER, Sviatoslav : 41, 41n
 RILEY, Terry : 17, 17n
 RIMSKI-KORSAKOV, Nicolaï : 28n
 ROBENDACH, Georges : 33
 RUBEN, Heinrich : 89, 89n
 RUSSOLO, Luigi : 43
 RUTTMANN, Walter : 6, 70, 71, 71n, 72, 72n, 74
 SAINT-DENIS, Patrick : 70n, 74n
 SALLY-JANE, Norman : 42n
 SATIE, Erik : 41, 41n
 SCHAEFFER, Pierre : 45, 50, 51, 51n
 SCHÖNBERG, Arnold : 43n, 44
 SCRIBINE, Alexandre : 5, 28, 29, 27
 SEGALLEN, Victor : 23n, 24n
 SHELLING, Friedrich : 3, 26
 SCHOPENHAUER, Arthur : 33n
 SIROT, Jacques : 42n
 SMITH, Dave : 63
 SOLOMOS, Makis : 44n, 80, 80n, 81
 STANFORD, Nigel John : 88, 88n, 89, 89n
 STÖCKHAUSEN, Karlheinz : 47
 STRACQUADAINI, Vittorio : 73
 STRAVINSKY, Igor : 36, 45, 70
 SUZUKI, Yuri : 82, 82n, 83, 84
 SZENDY, Peter : 49n
 TAUTENHAHN, Rainer : 90, 91
 THOMPSON, Jerry : 88
 THOUARD, Sylvie : 65n
 TOEPLER, August : 55n
 VALCKE, Jennifer : 71n
 VALENSI, Henry : 6 22, 73, 73n, 74, 74n, 75
 VAN DE VELDE, Henry : 19n
 VARÈSE, Edgard : 45, 46
 VILLODRE, Nicolas : 72n
 VILLON, Jacques : 22n
 VITOUCH, Olivier : 14n, 31n
 VOSS, Jan : 15
 VOUILLOUX, Bernard : 3, 3n
 WAGNER, Richard : 3, 3n, 25, 25n, 26
 WATTEAU, Jean-Antoine : 13
 WEBERN, Anton : 43n
 WÖLFLI, Adolf : 4, 15, 16, 17, 17n
 XENAKIS, Iannis : 61, 62, 62n, 79, 79n, 80, 80n, 81, 81n, 86

Index operum

- Berlin : Die Sinfonie der Großstadt*,
Walter Ruttmann : 71
- Coincidence Engines, The User* : 93
- Concerto for TV cello and videotaps*, Nam
June Paik : 76
- Cymatics*, Nigel John Stanford : 88
- Danse de la musique du temps*, Nicolas
Poussin : 14
- Datamatics*, Ryoji Ikeda : 84
- Demus*, Jean-Michel Couturier : 86
- Diatope*, Iannis Xenakis : 80, 80n
- Dynamics*, Adriano Abbado : 77
- Fire Equalizer*, Yuri Suzuki : 82
- Footsteps*, Christian Marclay : 85
- I will never change*, Adegbenga Abejumo :
80
- Jeune homme tenant une flûte*, Frans Hals :
13
- La leçon de musique*, Jean-Antoine
Watteau : 13
- La leçon de musique*, Jean-Honoré
Fragonard : 4n
- La légende d'Eer*, Iannis Xenakis : 80,
80n
- La Mer*, Claude Debussy : 41
- La symphonie printanière*, Henry
Valensi : 74
- Le livre des jardins suspendus*, Arnold
Schönberg : 44
- Le sacre du printemps*, Igor Stravinsky : 44
- Le vielleur aveugle*, George De La Tour : 15
- Les touches du piano ou le lac*, František
Kupka : 22
- Lichtspeil Opus 1*, Walter Ruttmann : 71
- Metastasis*, Iannis Xenakis : 79
- Nature morte aux instruments de musique*,
Evaristo Baschenis : 4n
- Oscilloscope music*, Jerobeam Fenderson :
61
- Polytopes*, Iannis Xenakis : 79, 80
- Prométhée ou le poème du feu*, Alexandre
Scriabine : 28
- Rythmisches*, Paul Klee : 20
- Rythmus 21*, Hans Richter : 71
- Sainte-Cécile en personnification de la
musique*, Antonio Franchi : 4n, 15
- Silophone*, The User : 93
- Sonic Images*, Rainer Tautenhahn : 90
- Sound Chaser*, Yuri Suzuki : 82
- Spheres*, Norman McLaren : 77, 77n
- Symphonie diagonale*, Viking Eggeling : 71
- Symphony for dot matrix printers*, The User :
93
- The physical value of sound*, Yuri Suzuki :
82
- The sound of Earth*, Yuri Suzuki : 82, 82n
- Wochenende*, Walter Ruttmann : 71, 72

Table des figures

Figure 1. <i>Danse de la musique du temps</i> , Nicolas Poussin, 83 x 105 cm, Huile sur toile, 1638.....	11
Figure 2. <i>Rythmische</i> , Paul Klee, 1930, 69,6x50,5cm, Huile sur toile de jute, Centre Pompidou, Paris.....	16
Figure 3. <i>Love's in need of love today</i> - Melissa McCracken - Dimensions et matériau inconnus.....	27
Figure 4. Schéma explicatif du procédé utilisé pour révéler les Schlieren extrait de la vidéo <i>What does sound look like ?</i> de Skunk Bear.....	52
Figure 5. Sonagramme du chant <i>The skye boat song</i> de Bear McCreary réalisé à l'aide du logiciel Acousmographe de l'INA GRM.....	53
Figure 7. Arrêts sur image de la <i>Symphonie Printanière</i> de Henry Valensi, film 35 mm, couleur, muet, 30min, 1936-1959.....	68
Figure 8. <i>The sound of earth</i> , Yuri Suzuki.....	75
Figure 9. Image Sonic du roulement d'un rouble russe sur une table, Rainer Tautenhahn.....	83
Figure 10. Ondulation de Thomas McIntosh.....	86

Annexes

Table des annexes

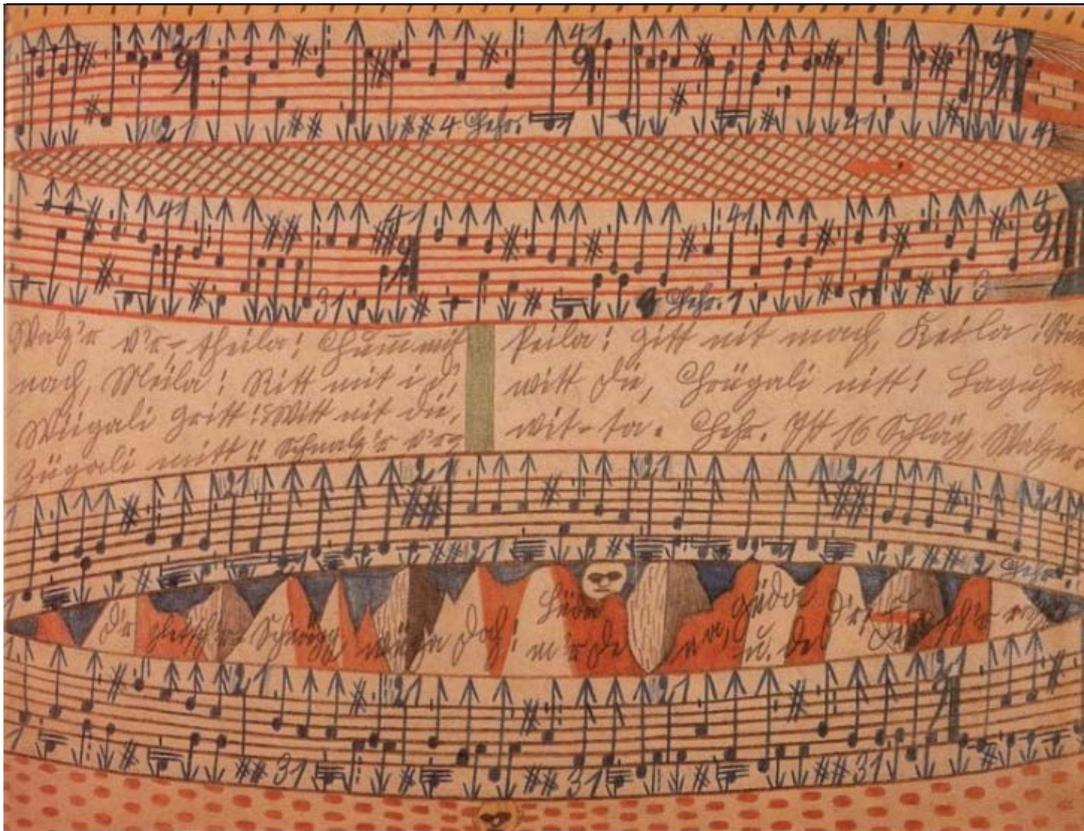
Annexe 1. <i>Le vieilleur aveugle</i> , George De La Tour.....	111
Annexe 2. <i>Sans titre</i> , Adolf Wolfli.....	112
Annexe 3. <i>Traits de plume</i> , Claude Melin.....	113
Annexe 4. <i>Les touches du piano, le lac</i> , František Kupka.....	114
Annexe 5. <i>Étude pour l'Almanach Der Blaue Reiter</i> , Vassily Kandinsky.....	115
Annexe 6. Extrait de la partition <i>4 systems</i> de Earl Brown.....	116
Annexe 7. Longueurs d'onde et fréquences des ondes électromagnétiques et des ondes acoustiques.....	117
Annexe 8. <i>What does sound look like ?</i> , Skunk Bear.....	118
Annexe 9. <i>Diatope</i> , Iannis Xenakis.....	119
Annexe 10. <i>Grapholine</i> , Blue Yeti.....	120
Annexe 11. <i>Cymatics</i> , Nigel Stanford.....	121
Annexe 12. <i>Patch PureData</i> , Jerobeam Fenderson.....	122
Annexe 13. <i>Cyclo.id</i> , Carsten Nicolai et Ryoji Ikeda.....	123
Annexe 14. Schéma des principaux thèmes de la recherche.....	124

Annexe 1. *Le vieilleur aveugle*, George De La Tour.



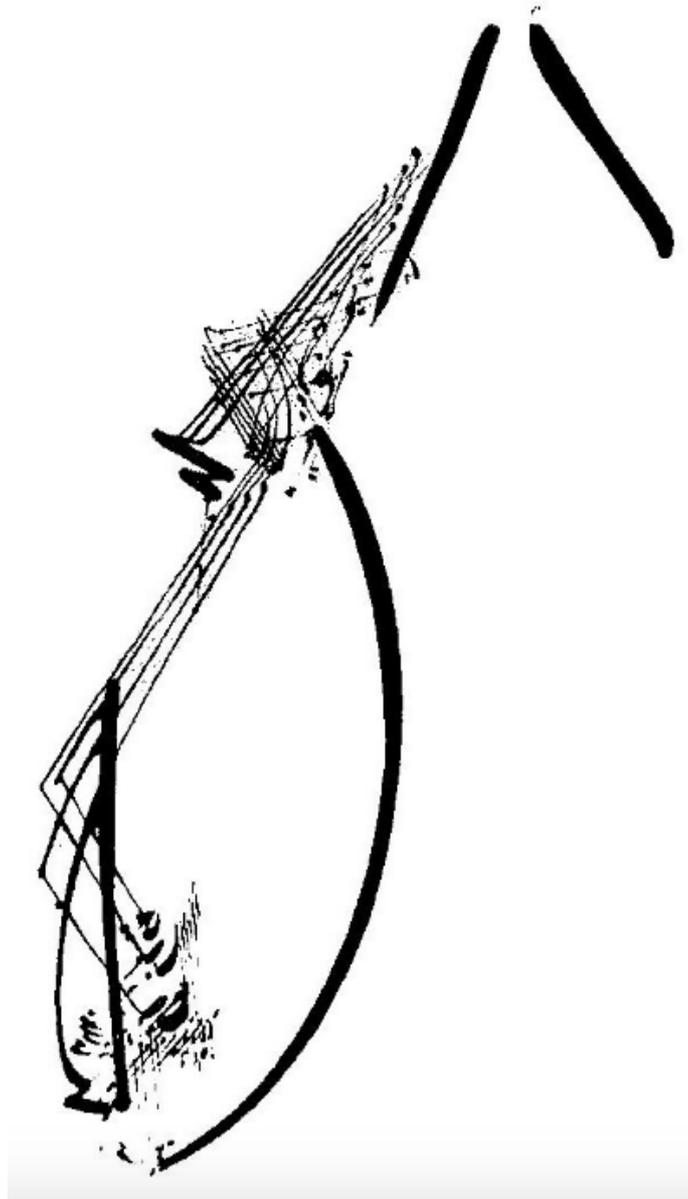
Le vieilleur aveugle, George De La Tour, 1620-1630, 86x62,5cm,
Huile sur toile, Musée du Prado, Madrid.

Annexe 2. *Sans titre*, Adolf Wolfli.



Sans titre, Adolf Wolfli, 1913.

Annexe 3. *Traits de plume*, Claude Melin.



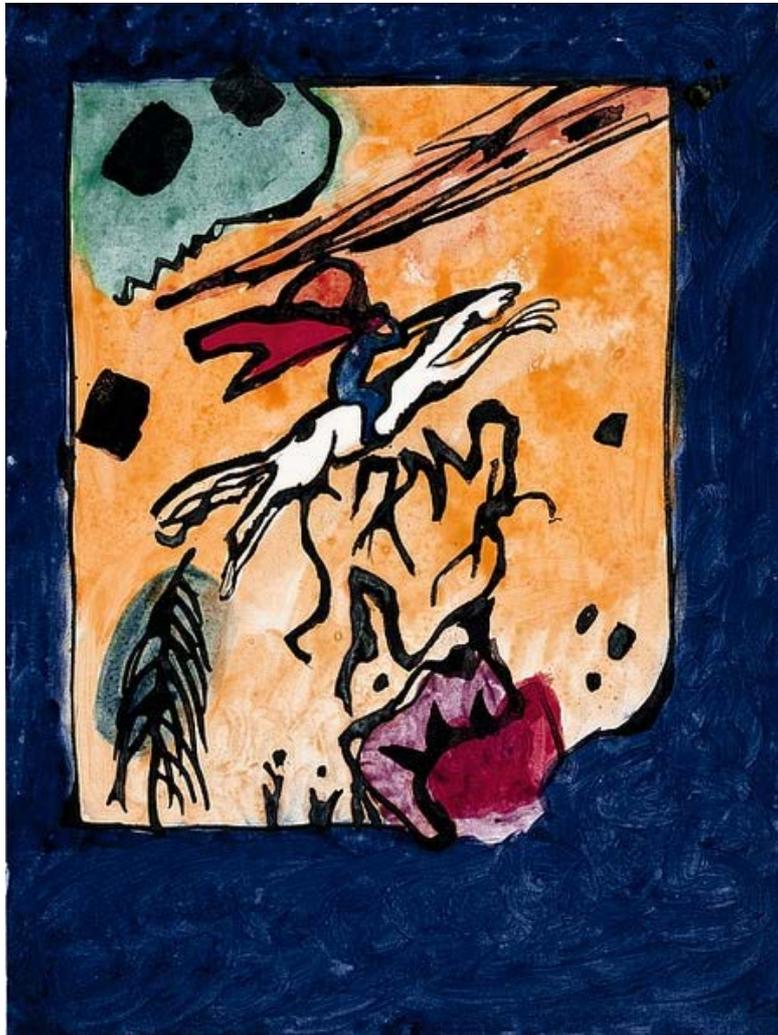
Traits de plume, Claude Melin, date inconnue.

Annexe 4. Les touches du piano, le lac, František Kupka.



Les touches du piano, le lac, František Kupka, 1909, 79x42cm, Huile sur toile, Narodni Galerie, Pragues.

Annexe 5. *Étude pour l'Almanach Der Blaue Reiter*, Vassily Kandinsky.



Étude pour l'Almanach Der Blaue Reiter, Vassily
Kandinsky, 1911, 29x21cm, Aquarelle, gouache et ancre de
Chine sur papier, Centre Georges Pompidou, Paris.

Annexe 6. Extrait de la partition *4 systems* de Earl Brown

4 SYSTEMS
for David Tudor on a birthday
Jan. 20, 1954

Earl Brown

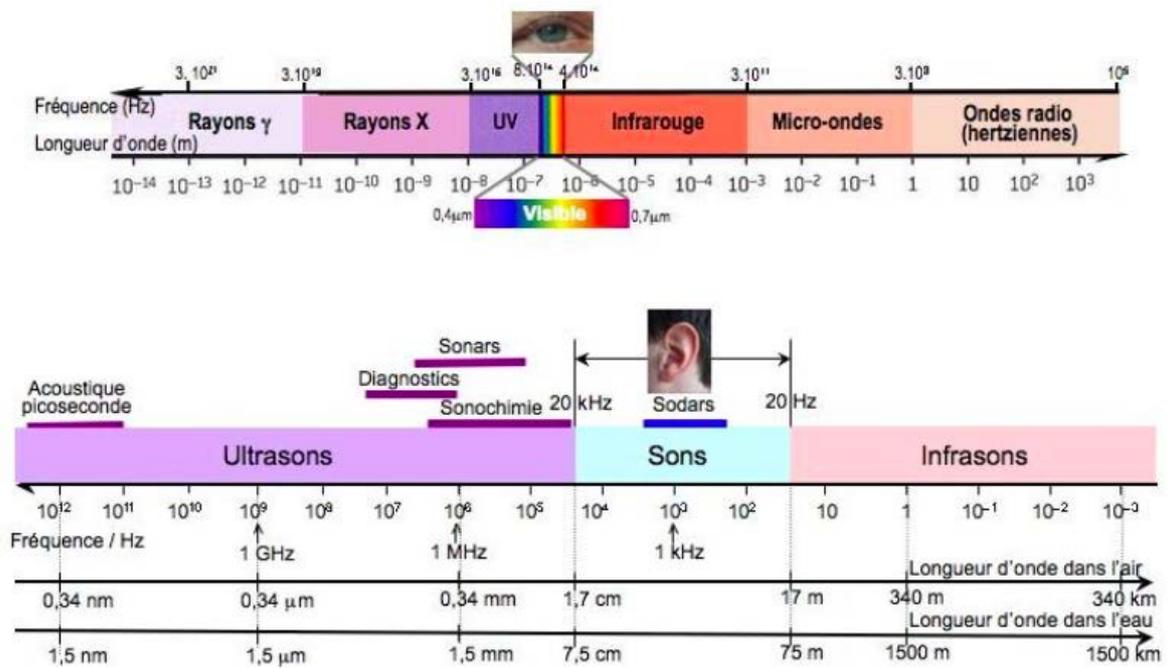
May be played in any sequence, either side up, at any tempo(s). The continuous lines from far left to far right define the outer limits of the keyboard. Thickness may indicate dynamics or clusters.

Jan. 20, 1954
Bata. Acad.

© Copyright 1951 by Associated Music Publishers, Inc., New York / All rights reserved, including the right of public performance for profit. / AMP/50248

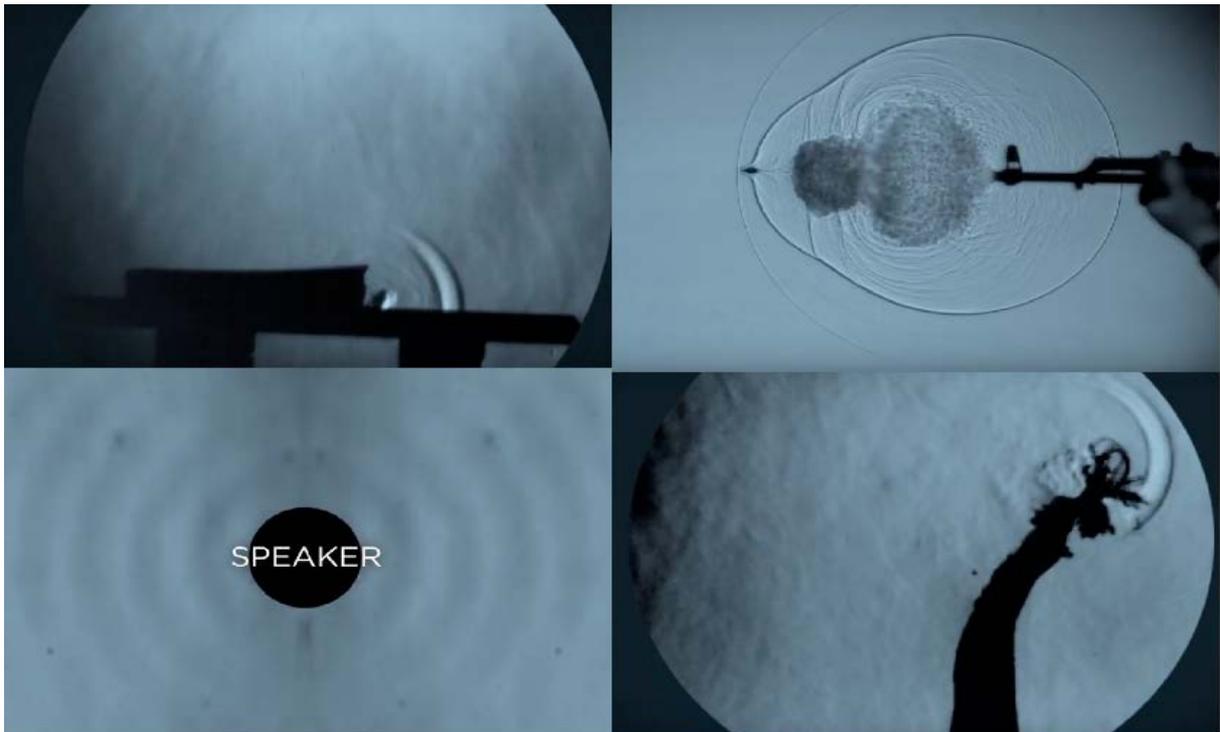
Extrait de la partition *4 systems* de Earl Brown, 1954.

Annexe 7. Longueurs d'onde et fréquences des ondes électromagnétiques et des ondes acoustiques.



Longueurs d'onde et fréquences des ondes électromagnétiques et des ondes acoustiques.

Annexe 8. *What does sound look like ?*, Skunk Bear.



Capture d'images de la vidéo *What does sound look like ?* de Skunk Bear montrant respectivement de gauche à droite les images des sons d'un livre tombant sur un table, un AK-47, un haut-parleur et le claquement d'une serviette réalisées par Mike Hargather.

Annexe 9. *Diatope*, Iannis Xenakis.

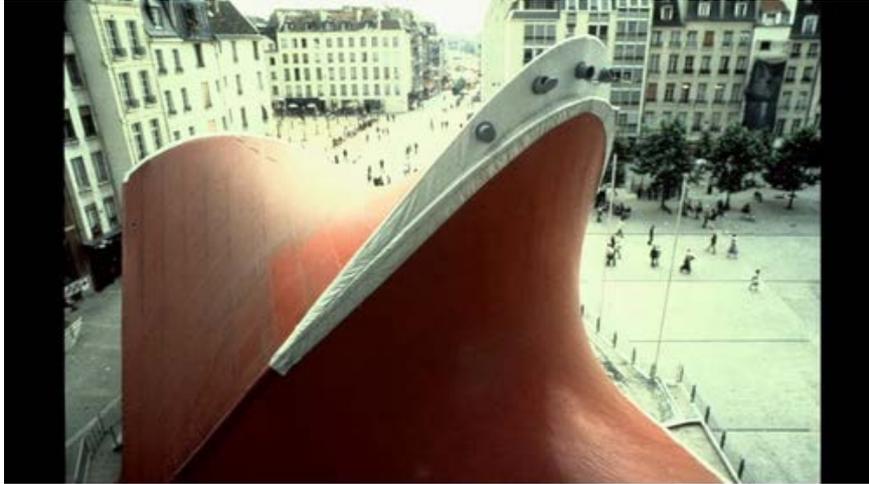
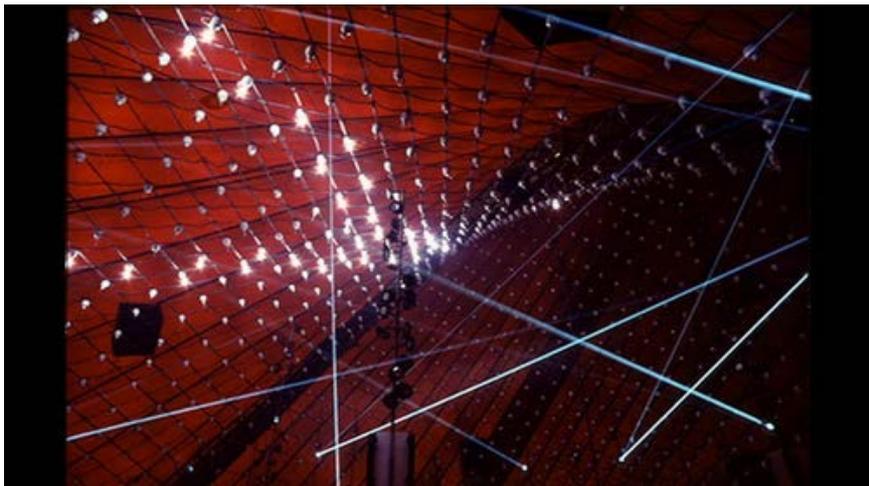
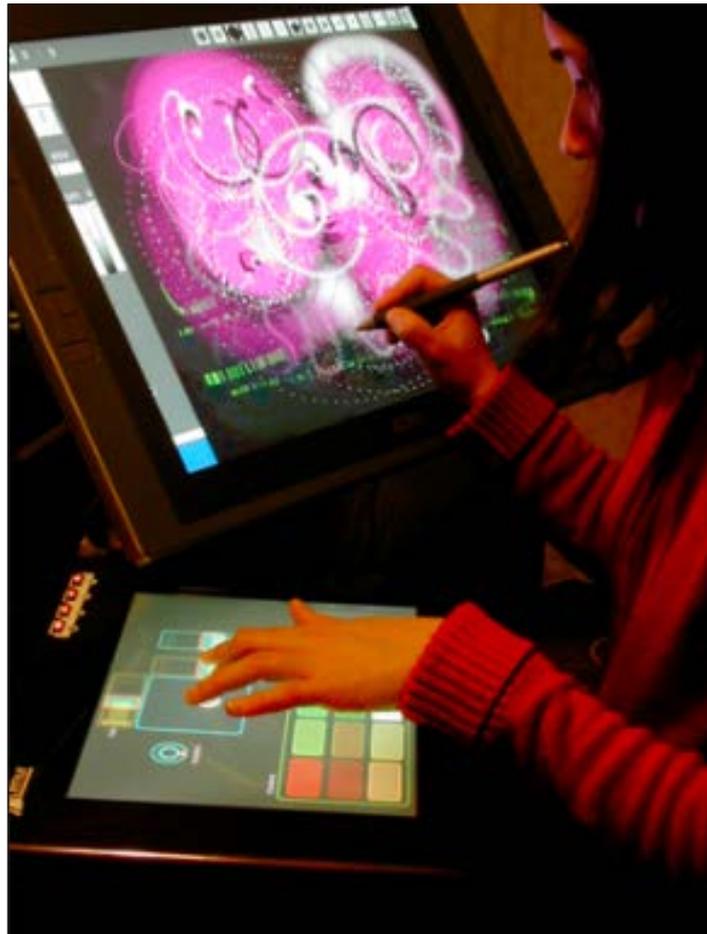


Image d'archive montrant le *Diatope* de Iannis Xenakis devant le Centre Georges Pompidou en 1978.



Intérieur du *Diatope* de Iannis Xenakis.

Annexe 10. Grapholine, Blue Yeti.



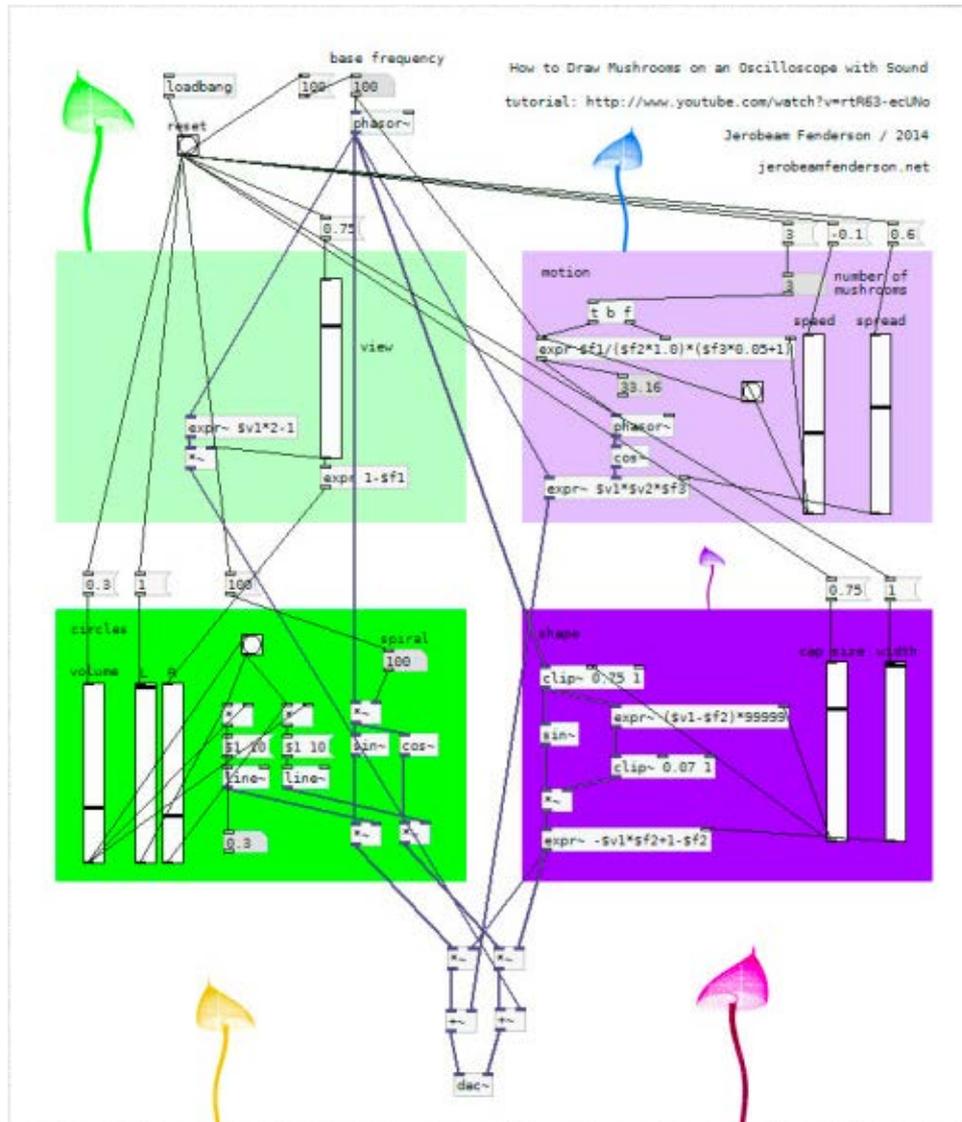
Photographie de l'outil Grapholine de Blue Yeti.

Annexe 11. *Cymatics*, Nigel Stanford.



Capture d'images du clip *Cymatics* de Nigel Stanford montrant deux des figures de Chladni choisies par l'artiste.

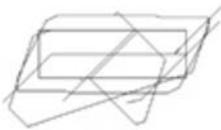
Annexe 12. Patch PureData, Jerobeam Fenderson.



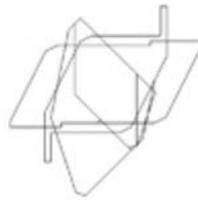
Exemple de patch PureData créé par Jerobeam Fenderson pour la réalisation de sa musique sur oscilloscope.

Annexe 13. *Cyclo.id*, Carsten Nicolai et Ryoji Ikeda.

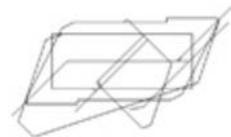
19.50000 - 20.00000



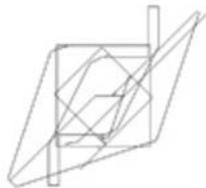
20.00000 - 20.50000



20.50000 - 21.00000



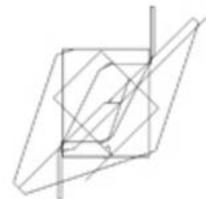
27.50000 - 28.00000



28.00000 - 28.50000



28.50000 - 29.00000



Quelques images du projet *Cyclo.id* de Carsten Nicolai et Ryoji Ikeda disponibles sur le site de l'artiste.

Annexe 14. Schéma des principaux thèmes de la recherche.

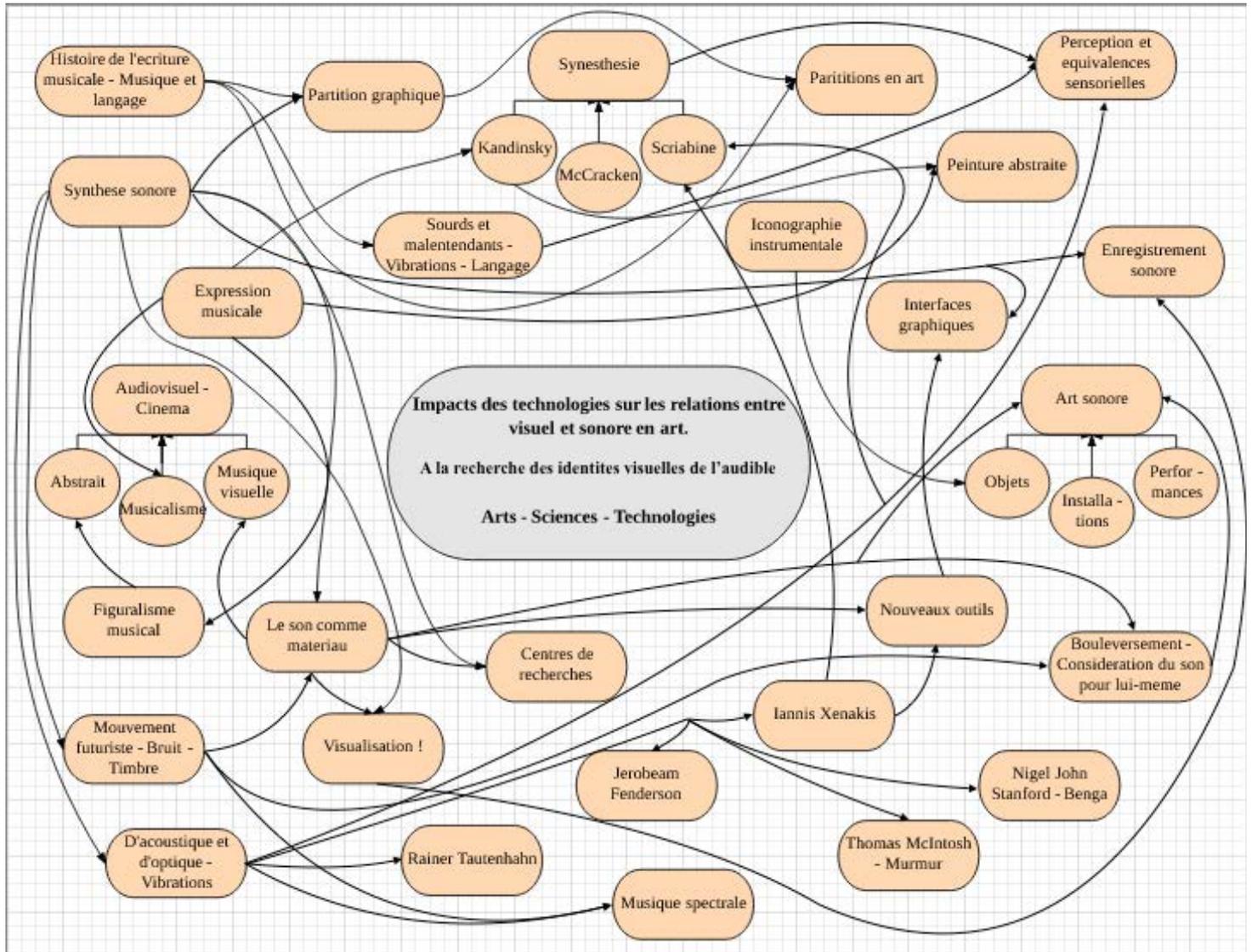


Schéma visant à mettre en évidence les liens entre les principaux thèmes abordés lors de cette recherche. Note : Toutes les figures oranges sont liées à la figure grise.

