

Université de Montréal

Environnements sonores interactifs : une approche écosystémique

*Par*

Estelle Schorpp

Faculté de Musique

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Maîtrise

en Composition et création sonore

Octobre 2021

© Estelle Schorpp, 2021

Université de Montréal

Faculté de Musique

---

*Ce mémoire intitulé*

**Environnements sonores interactifs : une approche écosystémique**

*Présenté par*

**Estelle Schorpp**

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

**Myriam Boucher**

Président-rapporteur

**Nicolas Bernier**

Directeur de recherche

**Ana Dall'Ara-Mayek**

Membre du jury

## Résumé

Ce texte présente les stratégies conceptuelles, techniques et esthétiques utilisées dans le processus de création de deux œuvres originales : *Écosystème(s)*, une installation sonore auto-interactive, et *Anémochories*, une série de compositions générées par le vent. Ces deux œuvres reposent sur une approche écosystémique de la création d'environnements sonores interactifs et/ou génératifs. Malgré l'existence de discussions entourant des démarches connexes telles que l'écologie sonore, la perspective écosystémique est encore peu discutée au niveau de la pratique en art sonore. Cette approche emprunte à la théorie des systèmes, aux sciences environnementales, à la philosophie des vivants et aux *sound studies* dans le but de dégager des pistes de réflexion sur l'acte de création face à la situation actuelle de crise écologique dans un contexte de démocratisation et d'omniprésence des technologies numériques dans nos milieux de vie.

**Mots-clés** : installation sonore, interaction, écosystème, environnement sonore, écologie

## Abstract

This text presents the conceptual, technical and aesthetic strategies used in the creation process of two original works: *Écosystème(s)*, a self-interactive sound installation, and *Anémochories*, a series of wind-generated compositions. Both works are based on an ecosystemic approach to the creation of interactive and/or generative sound environments. Despite the existence of discussions surrounding related approaches such as sound ecology, the ecosystemic perspective is still little discussed in sound art practice. This approach borrows from systems theory, environmental sciences, philosophy of the living and sound studies in order to identify avenues of reflection on the act of creation in the face of the current ecological crisis in a context of democratization and ubiquity of digital technologies in our living environments.

**Keywords:** sound installation, interaction, ecosystem, sound environment, ecology.

## Œuvres présentées

Ces deux pièces n'étant pas fixées sur support, elles nécessitent d'en faire l'expérience *in situ* et *in tempo* afin d'apprécier les dynamiques interactives, temporelles et spatiales qu'elles convoquent. Ces extraits vidéo et audio permettent de se faire une idée générale de l'expérience sensorielle proposée.

### 1. *Écosystème(s)* (2019, installation auto-interactive)

1.1 Vidéo de documentation — 1 minute

1.2 Extrait audio — 3 minutes

### 2. *Anémochories #1* (2021, composition générative)

2.1 Version miniature stéréo — 1 heure 27 minutes

*Note : afin de retrouver l'expérience immersive proposée, il est préférable d'écouter au casque*

2.2 Extrait vidéo — 41 secondes

2.3 Extrait vidéo — 31 secondes

2.4 Extrait vidéo — 31 secondes

2.5 Extrait vidéo — 38 secondes

2.6 Extrait vidéo — 34 secondes

# Table des matières

Résumé .....	3
Abstract.....	4
Œuvres présentées .....	5
Table des matières.....	6
Remerciements.....	8
Introduction .....	10
Chapitre 1 — Systèmes, écologie, son : une cartographie conceptuelle.....	14
1.1. Théorie des systèmes et arts : repères .....	14
1.2. Pensée systémique de la création musicale .....	17
1.3. Écologie, sciences environnementales et arts : repères.....	22
1.4. Pensée écologique et environnementale du sonore .....	26
1.5. Synthèse : de la pertinence d’une approche écosystémique de la création sonore .....	33
Chapitre 2 — <i>Écosystème(s)</i> : une installation sonore auto-interactive.....	36
2.1. Le monde sonore animal .....	36
2.2. La genèse d’ <i>Écosystème(s)</i> : techniques de communication des insectes orthoptères.....	39
2.3. Le matériau sonore .....	40
2.4. Élaboration du système : autonomie et écriture biophonique.....	41
2.5. Le dispositif : l’importance du mobilier dans l’induction des postures interactives.....	45
2.6. La place du silence .....	48
Chapitre 3 — <i>Les Anémochories</i> : une série de compositions générées par le vent .....	51
3.1. Une série de compositions générées par le vent.....	51
3.1.1. Concept général.....	51

3.1.2. Réalisation technique .....	53
3.1.3. Esthétique musicale et matériaux sonores .....	54
3.2. <i>Anémochories #1</i> : une composition générative <i>in situ</i> de quatorze heures .....	55
3.2.1. Contexte d'écoute : la temporalité environnementale .....	55
3.2.2. Spécificités techniques et méthodologie compositionnelle .....	58
3.2.3. Spécificités structurelles et esthétiques .....	64
3.2.4. La rencontre avec le public .....	67
Conclusion — Créer face à la crise écologique : stratégies artistiques contemporaines.....	70
Références bibliographiques .....	73

## Remerciements

La réalisation de ce mémoire représente l'aboutissement d'un travail de recherche et de création au cours duquel j'ai énormément grandi. Les trois dernières années ont été marquantes en termes d'accomplissements et de questionnements, mais ce sont surtout les relations tissées en chemin qui ont rendu l'expérience si enrichissante. Merci aux réseaux vivants, humains et non-humains, dans lesquels je me suis retrouvée imbriquée, et qui ont grandement contribué à l'achèvement de cette recherche-crédation.

Je tiens avant tout à remercier mon directeur de recherche, Nicolas Bernier, pour l'attention qu'il a portée à mes idées, sa confiance, ses conseils pertinents et ses encouragements. Je me dois également de remercier l'Université de Montréal pour le soutien financier apporté durant ma scolarité.

Merci aussi à mes amis-es qui, d'un bord de l'Atlantique comme de l'autre, ont été des piliers affectifs dans ma nouvelle vie d'immigrée. Je souhaite remercier plus particulièrement Allan pour son fort soutien amical et sa générosité intellectuelle qui se retrouve de façon plus ou moins évidente dans ce texte. Par ailleurs, je souhaite remercier Salomé, Laurianne, Margot, Mélanie et Nicola, ma deuxième famille, pour leur amitié qui rend le processus d'immigration plus doux.

Merci à celles et ceux qui m'ont encouragée et accompagnée sur ce chemin sinueux qu'est la recherche-crédation en art sonore. En premier lieu, je tiens à remercier Noémie de m'avoir poussée à m'inscrire dans une classe de composition électroacoustique, me permettant ainsi de rencontrer mon ancien professeur Gino Favotti, devenu un ami, qui m'a fait prendre conscience des liens indéniables entre l'art et la politique.

Merci à celles et ceux qui m'ont appris à repenser le vivant : Vinciane Despret, Bruno Latour, Baptiste Morizot, Estelle Zhong Mengual, Emmanuele Coccia, Donna Haraway, entre autres.

Ces nombreuses années d'études n'auraient pas été possibles sans le support de mes parents. Leurs encouragements et leur confiance en mes choix de vie ont grandement facilité le cheminement universitaire, artistique et humain de ces dernières années.



Enfin, je remercie tout particulièrement Matthieu pour sa patience légendaire, son écoute, son soutien, nos échanges sur l'art, la musique, la politique, la philosophie et tant d'autres choses qui me nourrissent au quotidien. Sans ses nombreuses relectures et suggestions, ce texte ne contiendrait sûrement pas de termes latins. L'amour rend intelligent.

# Introduction

Ce texte présente mon projet de recherche-crédation, lequel s'articule autour du concept d'écosystèmes sonores comme stratégie conceptuelle, technique et esthétique au sein d'une perspective écologique de la création sonore. Plus particulièrement, il traite de l'installation sonore interactive et/ou générative, dans la mesure où ces pratiques peuvent questionner les processus d'écologisation des technologies et nos façons de cohabiter dans des environnements<sup>1</sup> sonores complexes.

L'environnement sonore de la planète évolue constamment, à différentes échelles, en fonction du climat, de la géologie, de la flore, de la faune, et donc de l'espèce humaine. Et ces changements influencent également les comportements des êtres vivants. Nous nous retrouvons dans des systèmes de rétroactions complexes et difficiles à modéliser. Ce sont ces systèmes qui ont inspiré le concept d'écosystèmes sonores.

Après avoir posé le cadre conceptuel et dégagé les aspects fondamentaux de l'approche écosystémique<sup>2</sup>, je présenterai les étapes de création ainsi que la réflexion entourant les deux installations réalisées dans le cadre de ce mémoire : *Écosystème(s)*, une installation sonore auto-interactive, et les *Anémochories*, une série de compositions génératives.

Cette recherche-crédation s'inscrit dans un contexte de crise écologique mondiale qui affecte en profondeur les plans environnementaux, sociaux, politiques et économiques de nos sociétés globalisées. Cette crise plonge les êtres vivants terrestres dans des eaux troubles à l'échelle individuelle et collective dégageant des zones interstitielles en friche dans lesquelles reconstruire

---

<sup>1</sup> Selon les domaines d'études, l'environnement peut se définir de différentes façons. Dans le cas présent, nous définiront l'environnement comme « l'ensemble des éléments objectifs (qualité de l'air, bruit, etc.) et subjectif (beauté d'un paysage, qualité d'un site, etc.) constituant le cadre de vie d'un individu ». <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/environnement/30155?q=environnement#30067>. Consulté le 30 mars 2020. L'étude psychologique de l'environnement s'intéresse aux modalités d'échange entre un environnement qui évolue constamment et un individu qui s'adapte à cette évolution en modifiant lui-même constamment l'environnement où il vit.

<sup>2</sup> On doit le terme « écosystémique » au compositeur et chercheur Agostino Di Scipio qui s'intéresse aux perspectives écosystémiques de la création sonore et musicale, voir notamment sa thèse de doctorat soutenue à l'Université Paris 8 en juillet 2020 *QU'EST-CE QUI EST « VIVANT » DANS LA PERFORMANCE LIVE ELECTRONICS ? Une perspective écosystémique des pratiques de création sonore et musicale*.

nos liens ; c'est dans ces lieux, ici illustrés par Haraway, que je souhaite situer ma pratique artistique :

Nous vivons des temps perturbants et confus, des temps troublants et troublés — et quand je dis “nous”, je veux dire tout le monde sur Terra. Devenir capable d’y répondre, ensemble, dans toute notre insolente disparité, telle est la tâche qui nous incombe. (Haraway, 2020 : 7)

Sans prétendre trouver des réponses, comme le suggère Haraway, le présent travail dégage des pistes pour penser la création sonore contemporaine dans cette perspective écologique. Dans son article *Sound is the interface*, le compositeur et chercheur Agostino Di Scipio pose le son comme un médiateur social, technologique et naturel (Di Scipio, 2003). Le compositeur et chercheur Brandon Labelle, quant à lui, démontre que le son possède une dynamique relationnelle intrinsèque (Labelle, 2015). À partir de ces deux constats, il apparaît évident que ce médium invisible et omniprésent peut nous aider à entretenir de nouveaux rapports avec nos milieux de vie. Écouter, c'est appréhender le monde comme un enchevêtrement de réseaux acoustiques témoins de la complexité des tissus vivants, sociaux et politiques ; écouter, c'est se rendre sensible aux perpétuelles interférences et négociations d'informations. Comme le rappelle Hildegard Westerkamp, en écoutant, on ne peut plus ignorer ce qu'il se passe<sup>3</sup>.

À partir d'une démarche d'autosensibilisation aux environnements sonores inspirée de la marche sonore et de l'enregistrement de terrain (*field recording*), ma pratique s'est progressivement orientée vers une écoute systémique de l'environnement. Plus précisément, je définis l'écoute systémique comme une écoute des dynamiques relationnelles sonores, dans la lignée du concept de Labelle. Plutôt qu'une écoute réduite des objets sonores (Schaeffer, 1966) ou une écoute de tous les jours<sup>4</sup> visant à faire sens de notre environnement (Gaver, 1993), l'enjeu d'une écoute systémique, et à *fortiori* de cette recherche-création, est de signaler les systèmes sonores vivants, complexes et fragiles, dans lesquels nous sommes imbriqués-es. De plus, les technologies

---

<sup>3</sup> À la question “How do you address environmental issues in sound art? How to you approach that?” posée par Claude Schryer pour le podcast *Conscient* du 8 avril 2021, Hildegard répond : “I've done it through the long practice of listening. With this kind of listening, you can't avoid what's going on”. <https://www.conscient.ca/podcast/e22-westerkamp/?fbclid=IwAR0j6mZIU4RLOjIYDtcl4VtZ7gadNI4-iAoDtHBasUtAAiut6s0SFqU3hyl>. Consulté le 23 avril 2021.

<sup>4</sup> Traduction du terme « *everyday listening* » employé en psychoacoustique écologique.

algorithmiques utilisées dans les travaux ici présentés permettent de modéliser ces systèmes sonores vivants. Dans le cadre d'une approche écosystémique, bien qu'il n'y ait aucun son proscrit, il y a des sons que je préfère, et ceux-ci répondent à plusieurs critères : ceux qui s'insèrent entre les catégories (est-ce un son d'origine mécanique, électronique, biologique, géologique ?), ceux qui s'entendent à peine et qui se font facilement masquer, ceux qui ne sont pas forcément considérés comme spectaculaires. Conséquemment, ce sont des réseaux sonores hybrides, relayés à l'arrière-plan et masqués par le bruit de fond impérialiste (Schafer, 1994) qui suscitent l'attention de la présente recherche-création.

L'approche écosystémique de la création sonore est une pratique relativement nouvelle : intrinsèquement liée à des contextes culturel, technologique et environnemental marqués par la crise écologique, elle témoigne de l'accessibilité croissante et l'omniprésence des technologies et des médias dans notre environnement, tout en accentuant le besoin des arts à définir leur rôle face à la crise écologique.

Afin de développer les différents enjeux soulevés ci-dessus, ce mémoire se divise en trois parties selon la structure qui suit.

Le premier chapitre dresse une cartographie conceptuelle et historique de la pensée écosystémique. En tissant des liens entre la théorie des systèmes de Ludwig Bertalanffy, les sciences environnementales et leurs manifestations réciproques dans les pratiques de création sonore depuis les années 1960 jusqu'à aujourd'hui, je dégage le concept d'une approche écosystémique des arts sonores.

Le deuxième chapitre présente le travail de création de mon installation auto-interactive *Écosystème(s)*, ma première œuvre réalisée dans le cadre d'une approche écosystémique. Le terme « auto-interactif » est utilisé pour souligner le fait que l'installation est à la fois interactive et autonome : l'algorithme s'autorégule. Tout en rappelant les notions établies dans le premier chapitre, j'explique comment divers enjeux conceptuels, techniques et esthétiques, communiquent à travers la réalisation de l'œuvre, ainsi que les nouvelles perspectives de réflexion et de création que celle-ci ouvre.

Le troisième et dernier chapitre expose les différents aspects articulés dans la création de la série de compositions génératives les *Anémochories*, relativement à la première itération : *Anémochories #1*. Cette œuvre explore le concept d'écosystèmes sonores d'une façon tout à fait différente et offre une plus grande flexibilité d'adaptation.

# Chapitre 1 — Systèmes, écologie, son : une cartographie conceptuelle

Je pourrais donc dire que la vie n'est pas en moi ou dans le monde, mais qu'elle est entre le monde et moi. (Ferrari & Hansen, 2017 : 45)

Ce chapitre fait office de mise en place du cadre conceptuel, à la façon d'une revue de littérature, présentant les différentes tendances qui définissent l'approche écosystémique dans un contexte de création sonore.

S'enracinant dans les années 1960 et continuant de s'étendre dans les pratiques artistiques contemporaines, l'approche écosystémique combine une pensée systémique et une pensée écologique. Dans le but de questionner notre rapport à l'écoute et à l'environnement dans un contexte de crise écologique, une telle approche vise à créer des liens esthétiques, techniques et conceptuels entre l'écologie et les pratiques d'arts sonores.

Une première section introduira historiquement la théorie des systèmes et les manières dont celle-ci s'est étendue dans les pratiques artistiques des années 1960, et plus particulièrement dans les pratiques d'arts sonores. Après une brève mise en contexte historique de l'émergence de la pensée écologique et de la philosophie de la nature, la partie suivante présentera comment cette dernière a inspiré le propos de certain-es artistes sonores. Enfin, la question du concept d'approche écosystémique de la création sonore sera dégagée en introduisant la pratique qui sous-tend les œuvres artistiques présentées dans ce mémoire.

## 1.1. Théorie des systèmes et arts : repères

Au cours des années 1930, le biologiste autrichien Ludwig von Bertalanffy propose le concept de système ouvert, qu'on peut définir comme suit : un système en interaction constante avec son environnement. Par la suite, ce concept évolue petit à petit vers une théorie générale des systèmes, avec son ouvrage *General System Theory : Foundations, Developments, Applications*, paru en 1968. Selon Bertalanffy, un système est « un complexe de composants en interaction » (Bertalanffy, 1967 : 69), ces composants pouvant prendre la forme de matière,

d'énergie ou d'information. Cette théorie remet en question de nombreux aspects fondateurs de la science moderne cartésienne, en mettant l'accent sur une approche holistique plutôt que réductionniste<sup>5</sup>. De cette façon l'attention n'est plus portée sur les qualités des parties individuelles, mais sur l'organisation de l'ensemble et des *processus dynamiques d'interaction* entre les parties constituantes. Cette théorie se répercute dans de nombreuses disciplines, des mathématiques à la neuropsychiatrie, en passant par la sociologie, la philosophie et la création artistique.

La première vague systémique initiée par les travaux de Bertalanffy va mener à la naissance de la cybernétique, discipline qui se formalise lors des conférences Macy, organisées à New York entre 1946 et 1953. À l'initiative du neurologue Warren McCulloch, cette série de conférences expérimentales réunit un groupe interdisciplinaire de spécialistes (mathématiciens, logiciens, ingénieurs, anthropologues, psychologues, etc.) dont l'objectif est de donner une vision unifiée des domaines émergents de l'automatique, de l'électronique et de la théorie de l'information. Le cadre équivoque de cet ensemble de recherches s'articule toutefois autour du concept clé *d'autorégulation par boucles de rétroaction*, concept applicable autant aux êtres vivants qu'aux machines. Par ailleurs, ces conférences constituaient un des premiers exercices académiques transdisciplinaires. La formulation des résultats est confiée à Robert Wiener, qui publie en 1948 l'ouvrage fondateur *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Il y définit la cybernétique comme l'étude des mécanismes d'information des systèmes complexes aussi bien chez l'animal que dans la machine (Wiener, 2014). La publication de cet ouvrage assure une large diffusion publique et le terme « cybernétique » atteint une notoriété populaire. L'incarnation artistique de la première vague systémique s'exprime alors particulièrement à travers l'art robotique. Ainsi, certains artistes ne tardent pas à se réapproprier les technologies électroniques et informatiques détournées de leurs fonctions d'origine. Par exemple, Nicolas Schoffer conçoit en 1956 *CYSP*, la première sculpture dite cybernétique de l'histoire de l'art. Dotée d'un « cerveau électronique » relié à des capteurs, la sculpture *réagit* aux variations

---

<sup>5</sup> L'holisme est une doctrine qui consiste à considérer les phénomènes comme des totalités. Elle s'oppose au réductionnisme qui constitue un mode d'explication d'une réalité complexe en analysant celle-ci comme réductible à ses parties constituantes. René Descartes a développé l'une des premières conceptions réductionnistes de la vie appliquée aux plantes et aux animaux dans son livre *Le traité de l'homme* publié en 1648.

sonores et lumineuses : les plaques polychromes qui la composent pivotent en réaction aux stimulations externes, donnant des allures vivantes à l'œuvre<sup>6</sup>.

La deuxième vague systémique est parrainée par le physicien austro-américain Heinz von Foerster à partir des années 1970. Celle-ci ajoute l'inclusion de l'observant comme une partie inextricable du système. Von Foerster laisse de côté l'intérêt pour la machine et s'intéresse plutôt aux « mécanismes à causalité circulaire et rétroactions dans les systèmes biologiques et sociaux » (Foerster, 2015 : 2). Les technologies informatiques, qui suscitaient tant de rêves futuristes dans les années 1950, sont mises en arrière-plan, au profit d'un intérêt théorique et conceptuel pour les comportements sociaux et biologiques.

La théorie générale des systèmes, du biologiste Ludwig von Bertalanffy, ouvre donc la voie à une approche holistique et transdisciplinaire de l'étude des systèmes, autant mécaniques que biologiques s'étendant même aux systèmes sociopolitiques et aux liens qu'entretiennent ces différents systèmes entre eux. L'attention — jusqu'ici portée sur les objets coupés de leur environnement — est déplacée vers les processus dynamiques d'interaction entre ces objets et leur environnement. Par conséquent, ces réflexions renouvellent une compréhension de l'environnement non plus comme un amas d'objets indépendants, mais comme un réseau complexe d'interdépendances qui évoluent dans l'espace et le temps. Selon le domaine d'étude, l'environnement est pensé comme étant le corps, la machine, la planète, une organisation politique ou économique, et les interdépendances sont d'ordre technique, biologique, psychologique, géologique, esthétique.

L'application d'une approche systémique à la création sonore s'exprime à travers deux principales tendances. La première, d'ordre conceptuel, porte sur les interdépendances entre les sons et les sources au sein d'un environnement sonore. Quant à la seconde tendance, d'ordre technique, elle s'adresse à l'utilisation des outils technologiques dans la création sonore numérique. Dans cette dernière, l'idée n'est généralement pas tant d'utiliser les technologies comme finalité, mais plutôt de les considérer comme des supports permettant d'exprimer des concepts.

---

<sup>6</sup> La sculpture a été remontée lors de l'exposition « Artistes et robots » en 2018 au Grand Palais, Paris. <https://www.youtube.com/watch?v=u8nxktU1R6E>. Consulté le 15 mars 2021.



## 1.2. Pensée systémique de la création musicale

C'est dans les années 1960 que la pensée systémique s'étend au domaine artistique contemporain et sonore. En 1968, le critique d'art et commissaire Jack Burnham propose l'utilisation du terme « système » pour définir les pratiques artistiques de cette époque, qui semblent dépasser le statut traditionnel de l'œuvre comme objet. En effet, on voit apparaître davantage d'œuvres qui se présentent sous la forme de *happening* ou d'environnements, parallèlement à une réappropriation des technologies électroniques et informatiques. L'intérêt se concentre sur les interactions humains-machines-environnement et délaisse les objets en tant que tels. Dans son célèbre essai *Systems aesthetics*, Burnham élabore le profil d'une « esthétique des systèmes » comme perspective relationnelle, laquelle relie à la fois des éléments hétérogènes, des dispositifs technologiques et des organismes vivants (Burnham, 1968). Selon lui, un système se définit par des limites conceptuelles plutôt que matérielles : le processus est privilégié par rapport au résultat final. En d'autres termes, l'information, radicalement immatérielle et souvent *non visualisée*, est prioritaire. Alors que l'objet a presque toujours une forme et des limites fixes, la cohérence d'un système peut être modifiée dans le temps et l'espace, son comportement étant déterminé conjointement par des conditions externes et par ses mécanismes de contrôle internes.

[...] we are now in transition from an *object-oriented* to a *systems-oriented* culture. Here change emanates not from *things* but from *the way things are done*. (Burnham, 1968 : 31)

La perspective systémique permet non seulement de passer de l'objet à un réseau de relations entre sujets et environnement, mais aussi de déplacer l'attention du visible vers l'invisible : « In a systems context, invisibility, or invisible parts, share equal importance with things seen » (Burnham, 1968 : 35). Cette remarque sur l'invisible vient tout à fait à propos dans le cas de la présente recherche-crédation, puisque le médium est le son, omniprésent et invisible. Ainsi, l'esthétique des systèmes avancée par Burnham pour la sculpture peut être transposée au champ artistique de l'installation, plus particulièrement de l'installation sonore, dont on observe les premières manifestations à cette même période. En effet, cet élargissement du cadre artistique permettant d'inclure l'environnement opère nécessairement des glissements conceptuels et

esthétiques, et donc des changements de format. Passer de la conception d'un objet à la conception d'un système nécessite des stratégies différentes, des lieux différents, des échelles différentes, des médiums différents. À cette fin, le son, l'espace et le temps, ainsi que les technologies électroacoustiques<sup>7</sup> constituent des médiums propices à intégrer une pensée systémique. Par exemple, chez le compositeur et architecte Iannis Xenakis, notamment, la manifestation sonore de la pensée systémique s'exprime via les technologies informatiques et une approche mathématique de l'espace. On peut penser à ses compositions stochastiques générées par l'UPIC, un programme informatique qu'il a lui-même conçu, utilisé entre autres dans la réalisation des *Polytopes*, véritables environnements immersifs multimédias. Dans cette lignée, les œuvres présentées dans ce mémoire fonctionnent grâce à des technologies algorithmiques qui permettent de modéliser et de sonifier des systèmes vivants.

La manifestation sonore de la pensée systémique s'est également affirmée via une conceptualisation de l'espace et de l'écoute. Ces pratiques, qu'on peut brièvement illustrer par les travaux de John Cage, Michael Asher, Max Neuhaus, Alvin Lucier, Marianne Armacher ou encore Bernhard Leitner, sont une source privilégiée d'inspiration pour mon travail. À partir des cas ci-dessus, nous voyons que l'utilisation des technologies n'était pas nécessaire, et si technologie il y avait, elle n'était pas la finalité de l'œuvre. C'est ce qu'on observe par exemple dans la célèbre pièce *4'33''* (1952) de John Cage, où le silence souligne les sons environnants qui s'infiltrèrent dans la salle de concert. De même, l'artiste allemand Bernhard Leitner conçoit des dispositifs sonores ouvrant la réflexion sur les comportements d'écoute qu'induit l'espace acoustique<sup>8</sup>. Enfin, une approche systémique du sonore se reflète également dans les œuvres de Max Neuhaus, notamment dans son projet *LISTEN*, véritable manifeste de l'écoute, décliné sous forme de conférences, d'articles, de cartes postales, d'affiches, ainsi que de promenades sonores dans la ville de New York. Ces marches sonores sont des explorations contextuelles, l'idée étant d'instaurer chez le public une curiosité et une sensibilité à l'hétérogénéité des sons qui cohabitent

---

<sup>7</sup> Les technologies électroacoustiques regroupent tous les outils permettant l'enregistrement, la production, la reproduction et la diffusion sonore.

<sup>8</sup> Les œuvres de Bernhard Leitner sont parfois définies comme architectures sonores ou sculpture d'espaces sonores. Pour plus de détails : <https://www.archdaily.com/168979/bernhard-leitner-sound-spaces>. Consulté le 23 février 2021.

dans la ville — témoignant ainsi parallèlement de l'hétérogénéité de sa population<sup>9</sup>. Dans ce cas particulier, l'élargissement du cadre artistique pour inclure l'environnement marque le début d'un travail de longue haleine sur la possibilité de proposer une alternative au cadre imposé par la salle de concert : en restituant la musique à l'extérieur, la démarche de Neuhaus renvoie à l'art *in situ* et *extra-muros*. Avec *Écosystème(s)* et *Anémochories #1*, au-delà des technologies algorithmiques utilisées, c'est bien l'expérience sensible d'un environnement sonore fragile et vivant qui constitue la finalité de l'œuvre, engageant par la même occasion une réflexion sur l'acte d'écouter.

Que l'approche systémique du sonore s'exprime via des enjeux techniques ou conceptuels, que les artistes aient reçu une formation musicale ou non, on peut ainsi observer dès les années 1960 l'émergence d'une nouvelle catégorie artistique, l'art sonore, que Neuhaus qualifie lui-même de catégorie quelque peu « fourre-tout » (Neuhaus *et al.*, 2019 : 262). On peut en outre émettre l'hypothèse que la naissance de cette catégorie est liée à l'engouement pour la pensée systémique qui anime les artistes de cette époque. Les tentatives pour définir cette pratique artistique aux frontières mouvantes et poreuses, ne sont que peu concluantes. En effet, l'histoire de l'art s'appuie méthodiquement sur une catégorisation bien définie des disciplines. Cependant, lorsque les catégories ne sont pas clairement identifiables, comment explorer « les intermédiaires, les lignes, les transversales *entre* ces points (jusqu'à parfois parler d'un "art indiscipliné" plutôt que de disciplines artistiques) » (McKinley & Fryberger, 2020). Cette idée d'art indiscipliné et *interstitiel* — pour reprendre les termes de l'article de McKinley — entre directement en résonance avec la pensée et l'esthétique systémique : ses limites n'étant pas matérielles, mais conceptuelles, celles-ci présupposent une capacité de réflexion, d'adaptation et de navigation à même la définition des catégories. Par conséquent, l'art sonore peut se situer *entre* les catégories — elle réaffirme ainsi son caractère systémique. Son médium, le son, invisible, se propage *entre* les sujets et leur environnement : le son est un *intermédiaire*, un *médiateur*.

---

<sup>9</sup> En ce qui concerne les marches sonores, Hildegard Westerkamp est également une pionnière. Nous en parlerons un peu plus loin dans ce chapitre.

À contre-courant de la musique concrète française des années 1950, qui pose le son en objet « réduit<sup>10</sup> » coupé de son environnement, certains-es artistes détournent le matériau pour repenser le son comme un liant, une « interface » (Di Scipio, 2003) entre des sujets, l'espace et le temps. Concevoir le son comme un médiateur entre des corps sensibles, intelligibles et/ou résonnants, c'est-à-dire s'intéresser aux *relations* qu'entretiennent les sons, avec les agents et leur environnement, permet de le considérer comme phénomène de *l'expérience vivante* de l'écoute, qu'elle soit humaine ou non. Le son n'est plus un objet, mais une manifestation d'interrelations dans le temps et l'espace. L'objet sonore de Schaeffer induit une écoute objective, bien souvent à partir d'un son extrait de son environnement, alors que le son médiateur sous-tend un rapport subjectif, inclusif et sensible au processus écologique et vivant de la perception. À partir de cette réflexion, il convient de souligner qu'il n'est aucunement question de hiérarchiser telle ou telle perspective du sonore, mais plutôt de se situer, conceptuellement et esthétiquement. Conséquemment, avoir une approche systémique du sonore signifie travailler les sons comme des médiateurs plutôt que des objets et c'est dans cette perspective que j'ai conçu *Écosystème(s)* (2019) et *Anémochories* (2021).

Max Neuhaus est par ailleurs l'un des premiers artistes à considérer le son comme un médiateur. Dans sa volonté d'amener la musique à l'extérieur et de l'intégrer à l'environnement sonore urbain, il réalise plusieurs installations sonores *in situ* telles que *Fan Music* (1967), où les sources sonores disséminées sur les toits de la ville réagissent aux variations de différents facteurs tels que la luminosité, l'humidité et la température. En s'entremêlant, ces derniers forment une « topographie sonore continue à travers le territoire urbain<sup>11</sup> », en d'autres termes une « tentative d'adaptation à l'environnement » (Balit, 2015). En effet, l'attention est portée sur l'écosystème sonore urbain, et non sur certains sons en particulier. Dans le cadre de mise en place d'une approche écologique et systémique des environnements sonores, les pratiques sonores et artistiques de Neuhaus représentent un point de repère historique, au sens où son travail est un *art d'écouter*.

---

<sup>10</sup> Terme tiré de l'écoute réduite schaefferienne (Schaeffer, 1966).

<sup>11</sup> Traduction d'un extrait du texte de Neuhaus accompagnant le dessin de l'installation : <https://www.pinterest.se/pin/356277020500959504/>. Consulté le 5 avril 2021.

Prendre Max Neuhaus comme point de repère historique pour l'avènement de pratiques sonores dans les arts revient donc à quitter les tentatives, sans cesse avortées, de définition d'un "art sonore" pour s'ouvrir à celles d'un "art d'écouter", lequel ne répond à aucune discipline artistique, mais appelle à une discipline en soi. (Kihm *et al.*, 2020 : 36)

Cet art d'écouter pourrait être qualifié, suivant ce raisonnement, d'art relationnel. Le terme d'art relationnel est employé pour signifier que l'art d'écouter sous-entend la relation (aux autres, à l'espace, au contexte, etc.). Il fait un clin d'œil à l'Art relationnel, théorisé par Nicolas Bourriaud dans les années 1990, qui regroupe un ensemble de pratiques artistiques contemporaines « prenant pour point de départ théorique et/ou pratique la sphère des rapports humains » (Bourriaud, 1998 : 8), en l'étendant aux non-humains. En effet : qu'est-ce qu'écouter sans son et donc, sans source sonore ? Qu'est-ce qu'écouter sans espace ? Qu'est-ce qu'écouter sans partage ? L'art d'écouter est bel et bien une pratique qui répond aux interactions sonores entre différents sujets, différents espaces, une pratique sensible aux significations de ces interactions. À partir de cette position, on peut imaginer qu'il y a autant de façons d'écouter qu'il y a d'êtres vivants dotés d'un sens de l'ouïe : autant de manières d'être au monde *via* l'écoute. L'art d'écouter ne porte pas tant sur la croissance d'une sensibilité vis-à-vis des objets sonores, mais plutôt sur une mise en relation de l'écoute avec son milieu. À cet égard, le milieu au sein duquel les interactions sonores agissent est aussi celui au sein duquel nous vivons. L'artiste et théoricien Brandon Labelle utilise le terme de « dynamique relationnelle » du sonore, un concept qu'il développe dans son essai *Background noise : perspectives on sound art*. Les premières lignes de l'introduction clarifient d'ores et déjà les dynamiques relationnelles du sonore :

Sound is intrinsically and unignorably relational: it emanates, propagates, communicates, vibrates, and agitates; it leaves a body and enters others; it binds and unhinges, harmonizes and traumatizes; it sends the body moving, the mind dreaming, the air oscillating.

Cette affirmation sous-entend le caractère systémique de l'écoute, puisque c'est bien celle-ci qui permet d'interagir avec les sons et l'espace. Avant la création sonore, c'est l'écoute qui est dynamique, relationnelle et systémique, en ce sens qu'elle sensibilise le sujet au milieu dans lequel il évolue via la perception et la réaction aux interactions sonores. L'acte d'écoute se présente dès lors comme un acte créatif : en effet, c'est en écoutant que l'environnement se

compose, qu'il fait sens et répond à notre présence sonore, comme le rappelle l'une des pionnières de l'écologie sonore, Hildegard Westerkamp :

Soundwalks give us that chance to practice listening to the unravelling of that continuous now, as we are grounded in the movement of walking and at the same time are learning to be mindful about our own soundmaking in this world. (Westerkamp, 2017)

L'écoute est donc non seulement systémique, mais elle est aussi écologique, réitérant notre présence à l'environnement sonore qui peut être considéré comme une expression particulière de l'environnement écologique. Plus précisément, se rendre disponible aux environnements sonores, c'est affiner une attention vis-à-vis leurs variations, leurs inventivités, et donc s'intéresser au plus près à ce qui le *compose*. En somme, démontrer un intérêt pour l'environnement, revient tôt ou tard à s'intéresser à l'écologie. Bien qu'un intérêt pour l'écologie s'étende au-delà du cadre, ce sujet anime depuis plus d'un demi-siècle des artistes qui font usage de l'art comme vecteur de sensibilisation à l'égard de la fragilité de nos milieux de vie. De même, mon travail artistique tend à souligner la fragilité de certains agents à partir de dynamiques propres aux environnements sonores. S'inscrivant dans cette lignée, les travaux présentés dans ce mémoire tendent à souligner certaines des inventions sonores fragiles des êtres vivants.

### **1.3. Écologie, sciences environnementales et arts : repères**

Le terme « écologie » tend à revêtir toute sorte de sens selon le contexte. Toutefois, il désigne à l'origine une discipline scientifique, et l'histoire de celle-ci recoupe en plusieurs points l'histoire de la théorie des systèmes.

L'écologie scientifique voit le jour à la moitié du XIX<sup>e</sup> siècle dans le domaine de la biologie. L'acte de naissance officiellement reconnu est la publication du second tome de *Generelle Morphologie der Organismen* par le biologiste allemand Ernst Haeckel. À cette occasion, il invente le néologisme « *Ökologie* » : « Par écologie, nous entendons toute la science des relations de l'organisme avec l'environnement, y compris, au sens large, toutes les conditions d'existence » (Haeckel, 1988 : 286). L'écologie scientifique est une invitation adressée au biologiste à sortir du laboratoire — tout comme la pratique de l'enregistrement de terrain invite l'artiste à sortir du

studio (ce point sera explicité dans la partie suivante). On ne s'intéresse plus à tel ou tel organisme, mais aux conditions d'existences de cet organisme, c'est-à-dire aux relations qu'il entretient avec le monde. Le vivant a donc un monde, et l'écologie s'engage à l'étudier. Or, on comprend rapidement que ce monde est composé d'interactions : l'activité d'un organisme suppose effectivement des échanges de matière, d'énergie, d'informations, de mouvements, de comportements, etc. Dans la mesure où l'écologue cherche à comprendre le monde des vivants, il doit comprendre ses interactions. Il est intéressant de remarquer que d'un point de vue chronologique, l'écologie scientifique arrive au moment même où l'industrialisation de l'agriculture et l'organisation scientifique du travail ouvrier commencent à avoir un réel impact sur les écosystèmes de la Terre. Paradoxalement l'humain commence d'une part à s'intéresser aux écosystèmes de la biosphère terrestre et au fait qu'il ne peut plus s'en dissocier, d'autre part il se montre capable de les modifier, voire de les détruire.

En 1935, Arthur Georges Tansley invente le terme « écosystème » qu'il définit comme un système interactif qui s'établit entre l'ensemble des êtres vivants et leur milieu de vie (Tansley, 1935). Sans grande surprise, l'écologie devient alors l'étude des écosystèmes ; il s'agit du premier lien direct entre ces deux termes, et c'est d'ailleurs, comme nous l'avons vu précédemment, aux environs de ces mêmes années que Bertalanffy réfléchit aux systèmes ouverts.

À la même époque, le biologiste et philosophe allemand Jacob von Uexküll fait une proposition inouïe. En 1934, il invente la notion de « *Umwelt* » qui signifie « milieu associé ». Dans son livre *Milieu animal et milieu humain*, il décrit, de manière inédite, l'expérience du monde telle que vécue par une tique. Explorant les aptitudes sensorielles de l'insecte, Uexküll démontre qu'elle connaît et façonne des mondes différents du nôtre. Il élabore ainsi un discours nouveau à même de décrire l'environnement depuis un vaste réseau d'activités sensorielles, où les espèces vivantes ne sont pas de simples objets inertes, mais bien des sujets conscients, dotés d'une intentionnalité. Cette théorie audacieuse fut à l'époque controversée parmi la communauté scientifique, puisque la science s'appuyait alors sur une conception mécaniste, dans laquelle les êtres vivants fonctionnent comme des machines sans « machiniste » (von Uexküll, 2010). Le fait d'*imaginer* un point de vue animal signifie bien que la méthodologie de Uexküll n'est pas strictement objective, c'est-à-dire qu'il y a une part importante de fiction dans une telle

proposition. Au-delà du débat entre une position objective et un point de vue subjectif, l'intérêt d'une telle théorie est que le fait de considérer les êtres vivants comme des sujets bouleverse le paradigme de la nature inanimée et contrôlable, jusqu'ici largement répandue depuis Descartes<sup>12</sup>. Ce que l'on entend par nature n'est plus seulement un beau paysage à peindre, c'est un *écosystème vivant*, où cohabitent une multitude de sensibilités et d'intentionnalités (animales, végétales, bactériennes, etc.). De ce fait, la frontière bien tracée depuis plusieurs siècles entre les humains et la nature tend à s'estomper : les êtres humains ne sont plus seuls à ressentir, à observer, à faire des choix, à être imprévisibles, à inventer, à créer, à faire des erreurs, la nature — que l'on nommera désormais « écosystèmes vivants » — fait tout cela aussi.

Cette idée que la vie s'invente et s'autorégule — non simplement selon des mécanismes prédéfinis, mais avec une intentionnalité — est portée à son paroxysme dans la théorie quelque peu excentrique<sup>13</sup> de l'ingénieur anglais James Lovelock, en collaboration avec la biologiste Lynn Margulis. L'hypothèse Gaïa est une théorie développée dans son ouvrage *Gaïa : a new look at life on earth* (Lovelock, 1979); celle-ci cherche en effet à démontrer que le « système Terre » est vivant et s'autorégule. L'un des traits marquants de cette hypothèse — considérée plutôt, selon le philosophe Sébastien Dutreuil, comme une philosophie de la nature — est que les vivants s'affranchissent des limites imposées par le milieu, non pas en s'y adaptant, mais en le modifiant (Aït-Touati *et al.*, 2021). Vivement critiquée pour son caractère peu scientifique et trop mystique, l'hypothèse Gaïa n'en reste pas moins prolifique : le vivant biologique n'est plus séparé de la terre géologique et peut dès lors assumer un rôle d'agent dans le maintien d'un écosystème habitable. Depuis une telle perspective, l'environnement est à son tour une extension de l'action

---

<sup>12</sup> En 1637, René Descartes publie « Le discours de la méthode » qui marque le début de la pensée moderne. Dans la sixième partie, Descartes exprime le but du réductionnisme et du mécanisme scientifique moderne : « au lieu de cette philosophie spéculative, qu'on enseigne dans les écoles, on en peut trouver une pratique, par laquelle, connaissant la force et les actions du feu, de l'eau, de l'air, des astres, des cieus et de tous les autres corps qui nous environnent, aussi distinctement que nous connaissons les divers métiers de nos artisans, nous les pourrions employer en même façon à tous les usages auxquels ils sont propres, et ainsi nous rendre comme maîtres et possesseurs de la Nature » (Descartes, 2001 : 36). La pensée écosystémique déconstruit ce projet moderne de maîtrise et de possession de la nature en réintégrant l'humain parmi les autres vivants et en reconnaissant les interrelations qu'il entretient avec ces derniers. C'est cette même déconstruction conceptuelle qui s'opère dans le domaine du sonore, en considérant le son non plus comme un objet mais comme un médiateur.

<sup>13</sup> En 2014, le Musée des sciences de Londres lui a consacré une exposition dont le titre était « Unlocking Lovelock, scientist, inventor and maverick ». Le terme « maverick » peut être traduit par « anti-conformiste ».



des vivants. Dans le conte philosophique *Où suis-je* (2021), lors d'une randonnée dans le Vercors avec le géochimiste Jérôme Gaillardet et son amie Veronica, Bruno Latour décrit une scène symbiotique :

L'oxygène qu'elle inspire ne vient pas d'elle comme si elle devait porter sur son dos les lourdes bouteilles d'oxygène de l'Annapurna. D'autres qu'elle, innombrables et cachés, lui offrent gratuitement — pour l'instant — de s'en remplir les poumons. Quant à la couche d'ozone qui la protège du soleil — toujours pour l'instant —, elle forme au-dessus d'elle un dôme qui émerge du travail d'agents tout aussi invisibles, tout aussi innombrables, encore plus anciens — deux milliards et demi d'années de bactéries en action. Du coup, les bouffées de CO<sub>2</sub> qu'elle relâche en respirant ne font pas d'elle une étrangère [...], mais une respiratrice parmi des milliards de respiratrices dont quelques-unes profitent pour former le bois de la forêt de hêtre à l'ombre desquels elle reprend son souffle. (Latour, 2021 : 21)

Cette mise en abyme d'une randonnée apparemment banale opère un déplacement vertigineux quant à la compréhension de notre place sur la planète. En effet, est-il possible de ne pas s'émerveiller devant un tel renversement, où désormais, irrémédiablement, nous dépendons d'autres vivants, plus nombreux et plus anciens, qui entretiennent le milieu dans lequel nous évoluons ? Quel choc de s'apercevoir que ce qu'on prenait pour le ciel, la forêt, l'air est en fait l'œuvre de combinaisons, d'agencements, d'entrelacements, d'inventions de milliards d'agents, invisibles pour la plupart.

Ce n'est que tardivement, vers la fin des années 1960, que se popularise l'écologie, aiguissant une attention générale vis-à-vis la destruction des écosystèmes et l'organisation de mouvements écologistes. Dans le champ de la création artistique, l'engouement pour l'écologie s'est exprimé principalement par le mouvement du *Land Art* ; ce dernier est théorisé et initié par Robert Smithson en 1968 avec son essai *The Sedimentation of the Mind : Earth Projects*. Comme la majorité des mouvements artistiques des années 1960, l'intention est de s'extraire de l'objet et d'élargir le cadre artistique pour inclure l'environnement. Tel qu'avancé précédemment, on peut soutenir l'hypothèse que ces changements de paradigmes sont liés à la pensée systémique qui infuse les arts à la même époque. Dans le cas du *Land Art*, c'est non seulement la pensée systémique qui anime le désir de travailler avec des environnements changeants plutôt qu'avec des objets, mais aussi la pensée écologique, qui se manifeste par une intention de travailler à partir de matériaux naturels (bois, pierre, sable, etc.) et d'y adjoindre l'imprévisibilité des

éléments. Du côté de la création sonore, la pensée fait son entrée par le biais de l'écologie sonore menée, entre autres, par le Canadien R. Murray Schafer. Parallèlement, la bioacoustique est par ailleurs une science qui traverse le travail de nombreux·ses artistes sonores s'intéressant à l'écologie. Qu'elle soit sonore ou bioacoustique, cette influence s'affirme également via des pratiques d'enregistrements de terrain, pratiques qui sont aussi à l'œuvre dans mes créations sonores. Enfin, si écologie rime avec une culture de l'attention, on ne peut se refuser à voir dans les pratiques dérivées du *deep listening* de Pauline Oliveros une pensée écologique tout aussi intéressante et pertinente.

#### **1.4. Pensée écologique et environnementale du sonore**

Nous en revenons en fait à la question de l'attention, qui est à mon sens le véritable point de départ de toute pensée « écologique ». (Neuhaus *et al.*, 2019 : 27)

Comme mentionné dans l'introduction, l'environnement sonore de la planète évolue constamment, et ces changements influencent le comportement des êtres vivants. Lors de la révolution industrielle du 19<sup>e</sup> siècle, bouleversé par l'activité humaine, l'environnement sonore connaît un changement drastique. À titre d'exemple, le terme « pollution sonore » en découle. L'industrialisation apporte sans concession de nouveaux sons dans l'environnement, bien souvent avec des conséquences néfastes pour les humains et les animaux, dont ils masquent l'expression sonore. D'abord les nouveaux matériaux comme l'acier et la fonte, ainsi que les nouvelles sources d'énergie comme le charbon et la vapeur s'imposent dans l'espace urbain, puis colonisent les milieux ruraux. Ouvrant la voie à une mécanisation des moyens de production et de transport, on y entend des sons inouïs comme la pulsation et la vibration continue des machines. D'autres sons apparaissent durant cette période d'industrialisation à savoir les sons reproduits et retransmis : les nouvelles technologies électroacoustiques comme le téléphone et le gramophone permettent la reproduction, la conservation et la transmission des sons qui peuvent désormais voyager dans le temps (reproduction) et dans l'espace (transmission). Enfin, la révolution électrique permet d'accroître la vitesse de transmission de l'électricité jusqu'à arriver au familier ton défini de 60 Hz et de multiplier les sources sonores ainsi que leur portée grâce au perfectionnement des techniques d'amplification, entraînant d'importantes répercussions dans les domaines musical,

économique et sociopolitique. À partir des années 1970, une littérature importante émerge autour effets négatifs du bruit sur la santé et sur l'équilibre des écosystèmes<sup>14</sup>. En effet, les réactions et les contestations des habitants sont de plus en plus nombreuses ; dans les grandes métropoles, l'augmentation du bruit ambiant atteint une moyenne de 0,5 dB par an selon des études du *World Soundscape Project* (Schafer, 1994). L'Organisation Mondiale de la Santé publie ses premiers résultats concernant le bruit en 1980.

Le bruit se définit d'une part comme l'ensemble des sons indésirables et d'autre part comme les sons dont le niveau est suffisant pour occasionner des effets nocifs sur la santé (Organisation mondiale de la Santé, 2011). Le bruit que provoque l'industrialisation moderne s'accroît malgré les tentatives d'opposition : c'est ce que Schafer nomme le « bruit impérialiste » (Schafer, 1994). Selon lui, les bruits du pouvoir et de l'impérialisme ne connaissent pas la censure, et les machines ne s'interrompent que rarement. Ainsi, le bruit de l'industrialisation, c'est sa toute-puissance, et Schafer propose cette anecdote pour l'illustrer : alors qu'il réfléchissait à un moyen de réduire le bruit de sa première machine à vapeur, James Watt en fut dissuadé, car ce bruit incarnait la puissance qui donne au chemin de fer ses allures de conquérant (Schafer, 1994 : 122). Les sons que produit l'impérialisme écrasent, par leur nombre et leur intensité, la diversité des signatures sonores des êtres vivants cohabitant dans un même espace.

Cette domination engendre évidemment un déséquilibre et devient la source de plusieurs problèmes.

D'abord, il s'agit d'un problème social, puisque tous et toutes ne sont pas égales face à l'exposition au bruit<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> Notons qu'il n'a pas fallu attendre les années 1970 pour voir apparaître des plaintes et des législations contre le bruit en ville. Schafer nous apprend que la première législation contre le bruit fut l'œuvre de Jules César qui énonçait en 44 av. JC qu'aucun véhicule sur roues ne sera autorisé à pénétrer dans l'enceinte de la ville entre le lever du soleil et l'heure précédant son coucher. Les plaintes remontent à 117 av. JC où l'on peut lire dans la troisième Satire de Junéval qu'il est « totalement impossible de dormir dans quelque endroit que ce soit de la cité. La circulation perpétuelle des chariots dans les rues alentour (...) réveillerait les morts. » Les plaintes sont diverses et variées : à Berne, en 1784, on se plaignait de l'aboiement des chiens ; en 1886, du travail de nuit dans l'industrie du bois ; en 1927, des enfants bruyants (Schafer, 1994 : 278).

<sup>15</sup> Les travaux menés par la Direction régionale de santé publique du Centre intégré de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal (DRSP) en collaboration avec l'Université de Montréal et Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ) ont révélé, depuis 2010, que près de la moitié de la population de l'Île de Montréal (46%) dont le revenu familial est égal ou inférieur à 40 000 \$ est exposée à des niveaux de bruit (LAeq24) supérieurs ou équivalents à 60 dBA. Cette proportion diminue avec l'augmentation du revenu familial.

Ensuite, ce déséquilibre engendre un problème d'ordre esthétique. Schafer parle à ce sujet d'environnement *lo-fi* et congestionné, où le rapport signal bruit, dans un cas extrême, serait égal à 1. À ce stade il n'est plus possible d'identifier un message dans le flot d'information. Bien que le terme « lo-fi » puisse être contesté quant à sa connotation, on ne peut manquer d'observer que les environnements sonores s'anthropisent et qu'il en résulte un déséquilibre. Cette impression est très bien explicitée par Michel Chion, lorsqu'il décrit une scène où le son des cloches d'église est noyé sous les bruits de la circulation :

Si les cloches ne sont plus ce qu'elles étaient, c'est bien sûr à cause de l'invasion des véhicules à moteur avec leur bruit visqueux, incertain, continu. Aujourd'hui, la rumeur de la circulation automobile forme un fleuve sonore grisâtre qui commence à s'écouler par les rues dès le matin, et qui ne s'interrompt même pas le dimanche. C'est lui qui noie dans son flot boueux, comme les souvenirs d'une fête, les fines résonances et les notes dorées descendues des clochers. Cela non pas parce qu'il est laid ou sonne mal, mais parce qu'il est sourd et continu, tout simplement. (Chion, 1993 : 29)

Cet extrait décrit le bruit de la circulation comme une masse informe et grotesque qui emporte tous les détails sur son passage. Chion précise bien qu'il ne s'agit pas d'un problème formel, mais d'un manque de diversité.

De la même façon, le bruit impérialiste engendre un problème écologique en masquant les autres sources sonores : ce faisant, il modifie la perception que les êtres vivants en ont, entraînant des problèmes communicationnels et comportementaux. En effet, la plupart des animaux émettent des signaux afin de communiquer avec leurs congénères. Ces échanges complexes leur permettent entre autres d'attirer un partenaire en période d'accouplement, de défendre leur territoire, de signaler la présence d'un prédateur ou d'une proie, etc. Cependant, bon nombre de ces signaux sont masqués par l'anthropophonie<sup>16</sup> urbaine, qui dérègle ainsi l'écosystème fragile des communications animales<sup>17</sup>. Récemment, une étude menée en 2018 par des étudiants en sciences de l'environnement de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) a démontré que certaines espèces d'oiseaux adaptaient la fréquence de leur chant pour ne plus être masquées

---

<sup>16</sup> Terme inventé par le bioacousticien et compositeur Bernie Krause dans son ouvrage *The great animal orchestra* paru en 2012. L'anthropophonie regroupe toutes les sources sonores d'origine humaine.

<sup>17</sup> Par exemple, les signaux des poissons-clowns de la grande barrière de corail, sur la côte australienne, sont fréquemment masqués par le passage des bateaux à moteur ; incapable de prévenir leurs pairs d'un potentiel danger, l'espèce est donc de plus en plus sujet à la prédation.

par les bruits de la circulation (Roca *et al.*, 2016). D'ailleurs, suite aux mesures de confinement liées à la pandémie du COVID-19, une nouvelle écophonie fait son entrée dans les zones urbaines. Depuis peu, une étude — intitulée *Silent Cities* — recueille sur le globe, des enregistrements sonores des milieux urbains qui témoignent des changements qui ont eu lieu pendant et après la période de confinement. Démarré à la mi-mars 2020 par des scientifiques de la France et du Royaume-Uni, ce projet se base tout autant sur la participation volontaire de chercheurs, mais aussi de quiconque en mesure d'effectuer les enregistrements requis (Descoteaux, 2020).

Remarqué et étudié, ce type de problème esthétique et écologique alarme artistes sonores et scientifiques quant à la préservation des environnements dont la dégradation affecte sans aucun doute notre qualité d'écoute et d'attention. C'est dans cette optique de sensibilisation aux territoires sonores des animaux que l'installation *Écosystème(s)* (2019) a été conçue. Grâce à un processus algorithmique interactif, l'installation se comporte comme un écosystème sonore fragile qui se déséquilibre lorsque le bruit ambiant est trop fort. Nous y reviendrons au chapitre suivant.

L'étude du paysage sonore, ou *Soundscape Studies* est une discipline inventée par R. Murray Schafer, considéré comme le pionnier de l'écologie sonore. En 1969, il fonde le programme de recherche et d'enseignement The World Soundscape Project (WSP)<sup>18</sup>, à l'Université Simon Fraser à Vancouver. Après sa création, le projet suscite rapidement de l'intérêt, à mesure que différents pays se soucient d'écologie, en particulier du bruit. Le terme « paysage sonore » permet d'y désigner la façon dont les êtres perçoivent leur environnement : en tant que récepteur, l'individu appartient en fait à *un système dynamique d'échange d'informations* (Truax, 1984). Produit par l'homme, le paysage sonore est en ce sens la manifestation acoustique d'un lieu. Intégrant tous les sons produits à l'intérieur d'une région donnée, l'environnement sonore en reflète étroitement les caractéristiques sociales, technologiques et naturelles tout en traduisant ses

---

<sup>18</sup> Les projets du WSP cherchent d'une part à sensibiliser le public au son, à documenter l'environnement sonore et ses caractéristiques changeantes, d'autre part à introduire le concept et la pratique de la conception d'ambiances sonores comme alternatives au bruit.

modifications. L'une des tâches de l'écologie sonore consiste donc à déterminer si cet environnement peut conserver son *équilibre sonore*, voire comment on peut l'améliorer<sup>19</sup>.

Si les *Soundscape Studies*, initiés par le WSP, n'affichent aucune préférence dans les types d'environnements à l'étude, la discipline de la bioacoustique, quant à elle, va se concentrer sur l'étude et la préservation des environnements sonores non-urbains. De nombreux·ses artistes sonores intéressés·es aux environnements non-urbains s'inspireront de ce genre de démarche. Ainsi, le bioacousticien et compositeur Bernie Krause œuvrera toute sa vie à partager son amour des environnements sonores non-urbains en documentant leur évolution, en témoignant de leur richesse musicale tout comme de leur fragilité et de leur disparition. On peut également citer l'artiste Chris Watson qui s'est tourné dans les années 1970 vers l'enregistrement de terrain (pratique mieux connue sous son nom anglophone *field recording*).

L'enregistrement de terrain est une pratique partagée par de nombreux·ses artistes sonores qui s'intéressent aux relations écologiques que nous entretenons avec l'environnement sonore. Depuis ses origines dans les recherches ethnographiques du 19<sup>e</sup> siècle, l'enregistrement de terrain s'est étendu à travers une diversité de pratiques musicales et artistiques ; celles-ci explorent et contestent les aspects de l'environnement vécu via le médium du son enregistré. En effet, l'objet de représentation de l'environnement sonore ainsi que le contexte d'utilisation des enregistrements ont évolué et se sont diversifiés. Notons d'abord la documentation des signatures acoustiques du monde animal, initialisée par le premier enregistrement d'oiseau de Ludwig Koch en 1889. Ensuite, au début du 20<sup>e</sup> siècle, avec la popularisation de l'ethnographie, on pratique la documentation de rituels sociaux, d'échanges verbaux, de cérémonies. L'intégration du son au cinéma a également ouvert d'autres enjeux quant à l'enregistrement de

---

<sup>19</sup> À ce titre, l'une des approches du WSP est éducative. Grâce à des exercices d'écoute, les individus prennent conscience du paysage sonore actuel, du rôle qu'ils jouent en tant que producteurs de sons et de l'influence qu'ils peuvent avoir sur l'environnement. Pour les chercheurs et chercheuses, l'écoute et la production de sons sont intimement liées, dans la mesure où la qualité sonore de l'environnement se mesure à partir de leur point d'équilibre : si ce que j'entends est plus intense que ce que j'émetts, il y a déséquilibre. Inversement, notre capacité d'écoute augmente considérablement dans un environnement acoustiquement limpide, avec un rapport signal-bruit élevé qui permet de discerner le moindre son.

l'environnement sonore. Enfin, les pratiques d'enregistrement de terrain s'approfondissent avec les nouvelles stratégies d'intégration de sons de l'environnement et de bruits dans la musique expérimentale, depuis *L'art des bruits* (1913) de Luigi Russolo jusqu'à la naissance de la musique concrète. A *fortiori*, l'enregistrement de terrain se retrouve à la convergence de tous ces héritages. En ce qui concerne l'intérêt pour l'écoute écologique des environnements sonores, comme c'est le cas dans les œuvres anecdotiques de Luc Ferrari, ou les paysages sonores de Hildegard Westerkamp, les rivières d'Annea Lockwood, les forêts de Francisco Lopez, ou encore les œuvres sonores environnementales d'Andrea Polli, c'est bien l'écoute et l'expérience sonore du terrain qui est un prélude à la création. En effet, elle permet une première exploration sonore du terrain et livre les premières idées techniques (le choix du micro et son placement), conceptuelles (quelles idées émergent de cette écoute) et/ou esthétiques (quelles formes se présentent à partir de l'écoute). Éventuellement, l'expérience sonore permet d'offrir une idée plus ou moins précise de l'utilisation musicale des sons enregistrés sur ce terrain (Lane & Carlyle, 2014). Avec l'utilisation de l'enregistrement de terrain comme méthode, et parfois comme fin, c'est l'acte même d'écouter qui se retrouve au centre de la création sonore. Ceci permet à *fortiori* d'ébaucher recherche artistique autour de l'écologie. De façon analogue, j'utilise l'enregistrement de terrain comme méthode de composition et de réflexion sous-jacente aux œuvres présentées dans ce mémoire.

Sensibilité écologique rime indéniablement avec attention : pour se rendre sensible, il faut être attentif, à l'écoute. C'est pourquoi les pratiques dérivées du *deep listening* de Pauline Oliveros partagent de nombreux points communs avec une pensée écologique, bien que ses considérations soient moins environnementales que culturelles et sociales. Depuis les années 1970, Pauline Oliveros développe la pratique du *deep listening*, qu'elle transmet sous forme de retraites, d'ateliers ou de conférences, jusqu'à rassembler toutes ses recherches dans son célèbre ouvrage *Deep listening : a composer's sound practice*, paru en 2005. Les bases de sa pratique sont les *Sonic meditations*, initiées en 1971. Il s'agit d'une collection de méditations écrites, pouvant être appréciées de diverses façons : récitées comme de la poésie, ou encore performées dans l'intimité ou devant public. Oliveros remarque que la plupart des musiciens·nes n'écourent pas ce qu'elles performent. Bien évidemment, elles entendent, mais ne prêtent pas

attention au continuum spatio-temporel, dans la mesure où il y a coupure avec l'environnement lors de la performance. C'est pour donner suite à ces observations qu'Oliveros décide de se pencher sur les stratégies et processus d'attention humains. Le *deep listening* est une sorte de pratique d'écoute méditative qu'Oliveros explique ainsi dans l'introduction de *Deep listening : a composer's sound practice* :

[Deep Listening is] the process of practicing listening with the understanding that the complex wave forms continuously transmitted to the auditory cortex from the outside world by the ear require active engagement with attention. Prompted by the experience and learning, listening takes place voluntarily. Listening is not the same as hearing, and hearing is not the same as listening. The ear is constantly gathering and transmitting information—however attention to the auditory cortex can be tuned out. Very little of the information transmitted to the brain by the sense organs is perceived at a conscious level. Reactions can take place without consciousness.  
(Oliveros, 2005 : xxi)

Ses expérimentations débutent avec elle-même, remarquant la manière dont des sons chantés en continu affectent son corps. Elle découvre alors qu'ils ont la capacité de détendre ou de tendre son état physique et/ou émotionnel. Par la suite, l'écriture qui résulte de la pratique du *deep listening* dévoile de nouveaux aspects très intéressants : le fait de décrire, par exemple, de se remémorer, avec précision, toutes les subtilités qui s'animent, prennent vie lorsqu'on « ouvre » ses oreilles. Les retranscriptions de séances d'écoute méditatives d'Oliveros sont à cet effet d'une précision et d'une sensibilité presque magique. En outre, un véritable dessein écologique se dessine à travers cette pratique, puisque le degré d'attention et de sensibilité qu'elle demande a un réel impact sur la manière de concevoir les environnements sonores urbains, en formant par exemple des urbanistes, des ingénieurs et des architectes à cette pratique.

The level of awareness of the soundscape brought about by deep listening can lead to the possibility of shaping the sound of technology and of urban environments. Deep listening designers, engineers and city planners could enhance the quality of life as well as sound artists, composers and musicians. (Oliveros, 2005 : xxi)

Cette dimension attentive de l'écoute se retrouve dans *Anémochories #1* (2021), où la temporalité dilatée et les matériaux sonores induisent un état de relaxation et une écoute méditative. Nous y reviendrons plus en détail au chapitre 3.



En résumé, la pensée écologique de la création sonore se situe à la convergence d'une diversité d'approches et de pratiques historiques, allant de l'ethnographie jusqu'à l'écologie sonore en passant par le *deep listening*. L'intérêt est dès lors recentré sur l'expérience sonore de l'environnement et les réponses émotionnelles qu'elle déclenche chez les artistes. L'écoute est un moyen de comprendre et de faire face à la crise écologique et aux émotions qu'elle provoque comme Hildegard Westerkamp nous le rappelle :

We need to allow for time to pass without any action, without any solutions and to just experience it. I think that a slowdown is an absolute—if there is any chance to survive—that kind of slowing down through listening and meditation and through not doing so much, I think there is some hope in that<sup>20</sup>.

## **1.5. Synthèse : de la pertinence d'une approche écosystémique de la création sonore**

Comme l'écrit l'activiste écoféministe américaine Joanna Macy, la théorie des systèmes est une « nouvelle manière de voir » permettant aux disciplines (y compris l'écologie, la philosophie, et l'art) de déplacer des points de vue sur le réel et de se poser autrement des questions quant aux impacts de l'activité humaine sur les écosystèmes :

Ludwig von Bertalanffy, le père de la théorie générale des systèmes, l'a appelé une "manière de voir". Alors qu'elle a donné naissance à de nombreuses théories dérivées, relatives à des champs et à des phénomènes particuliers, l'approche systémique est restée uniquement cela, une "manière de voir" reconnue par de nombreux penseurs comme la plus grande et la plus ambitieuse révolution cognitive de notre temps. L'anthropologue Gregory Bateson l'a surnommée "la plus grande bouchée prise à l'arbre de la Connaissance depuis deux mille ans". Parce que le point de vue systémique s'est propagé dans tous les domaines de la science, de la physique à la psychologie, il a fait pivoter le prisme à travers lequel nous percevons la réalité. Au lieu de contempler des entités aléatoires distinctes, nous prenons conscience de l'interconnexion des flux — d'énergie, de matières, d'information — et nous voyons les formes de vie comme des modèles de ces flux. (Hache & Notéris, 2016 : 176)

Notre compréhension de la planète Terre change ; la pensée écologique de Haeckel, ainsi que la pensée systémique de Bertalanffy, marquent assurément une réorientation du champ d'études de nombreuses disciplines autour de cette notion d'interconnexion. Au fil des découvertes,

---

<sup>20</sup> Hildegard Westerkamp en conversation avec Claude Schryer pour le podcast *Conscient* le 8 avril 2021.

l'observation de phénomènes biologiques, de systèmes électroniques et informatiques va permettre d'amorcer des questionnements relatifs à la vie, au naturel, à l'artificiel, à l'humain, et finalement laisser place à une véritable philosophie des vivants d'émerger. Encore aujourd'hui, cette philosophie inspire des scientifiques environnementaux, biologistes, anthropologues, et artistes ; de nouvelles alliances interdisciplinaires voient le jour et approfondissent les rapports entre les sciences environnementales, les sciences humaines et les pratiques artistiques pour (re)découvrir nos relations au vivant. Comme l'exprime Bruno Latour, « c'est toute une espèce de chantier où il faut faire feu de tout bois pour se donner des affects qui correspondent à la nouvelle situation<sup>21</sup> ». La situation actuelle, dans toute sa complexité, nécessite une réelle puissance d'imagination. N'est-il pas juste de considérer que les arts ont un rôle important à jouer dans la transmission de nouveaux récits et de nouvelles sensibilités écologiques ? N'est-il pas juste d'y voir une source d'inspiration pour de nouvelles expressions esthétiques, techniques et conceptuelles dans les pratiques de création sonore ayant une approche écosystémique ? S'enracinant dans les années 1960, l'approche écosystémique du sonore – qui combine une pensée systémique et une pensée écologique — continue de s'étendre dans les pratiques contemporaines et de questionner notre rapport à l'écoute et à l'environnement dans un contexte de crise écologique.

Rappelons qu'une telle approche de la création sonore vise à créer des liens esthétiques, techniques et conceptuels entre l'écologie et les pratiques d'arts sonores. Dans le cadre des œuvres présentées ci-dessous, elle s'exprime par le partage d'une expérience sonore et sensible de systèmes vivants fragiles. Cette perspective considère et pratique l'écoute comme un moyen de comprendre et de faire face à la crise écologique, tout en essayant de le transmettre à travers des œuvres génératives et/ou interactives. Cette démarche procède par la fabrication d'environnements sonores artificiels qui s'intègrent, cohabitent et soulignent des relations sonores existantes, dans un dialogue entre les technologies artificielles et les écosystèmes, tout en mettant en place un contexte d'écoute attentive. Une grande place est laissée à l'intuition et

---

<sup>21</sup> Tiré de l'émission de France Culture « La suite dans les idées » par Sylvain Bourmeau. <https://www.franceculture.fr/emissions/la-suite-dans-les-idees/de-proche-en-proche-avec-bruno-latour>. Consulté le 30 janvier 2021.

à l'imagination dans ce processus créatif, par le désir de chercher un équilibre entre le concept et l'expression d'une subjectivité interconnectée.

## Chapitre 2 — *Écosystème(s)* : une installation sonore auto-interactive

Animals are deep listeners. (Oliveros, 2005)

*Écosystème(s)* est une installation sonore auto-interactive dont le comportement et l'identité sonore s'inspirent des techniques de communication des insectes orthoptères. Le terme « auto- interactif » est utilisé ici pour souligner que le dispositif s'autorégule de manière autonome (le dispositif écoute le son qu'il produit et adapte son comportement en fonction du résultat). Ce dernier se présente sous la forme d'un pupitre en bois dans lequel sont encastrés dix-sept haut-parleurs de différents modèles. Deux microphones cardioïdes sont suspendus au-dessus des haut-parleurs et captent le niveau d'intensité de l'environnement sonore. Simultanément, ces niveaux sont envoyés vers *Max/MSP* et contrôlent le déclenchement, la localisation et la durée d'une cinquantaine d'échantillons sonores dans *Ableton Live*.

Cette pièce marque un tournant personnel au niveau de la pratique et de la recherche, puisqu'il s'agit de la première œuvre utilisant des technologies interactives numériques. L'objectif principal dans la création d'*Écosystème(s)* vise à concevoir une pièce sonore inspirée par divers comportements propres aux systèmes de communication des insectes, afin de provoquer une posture d'écoute silencieuse et attentive par l'entremise des technologies interactives.

Ce chapitre présente, dans un premier temps, les différentes étapes qui menèrent à la création d'*Écosystème(s)*. Dans un deuxième temps, à la suite des pistes de réflexion soulevées, le texte examinera les aspects techniques, esthétiques et conceptuels qui caractérisent l'œuvre.

### 2.1. Le monde sonore animal

À partir d'une pratique d'enregistrement de terrain, le monde sonore animal est devenu un terrain de jeu de prédilection depuis plusieurs années pour la composition de pièces

électroacoustiques. En fait, il s'agit, depuis l'Antiquité<sup>22</sup>, d'un terrain de jeu pour de nombreux·ses compositeurs·trices qui, pour des enjeux esthétiques et/ou poétiques, imitent, décrivent ou représentent divers phénomènes climatiques, géologiques, biologiques<sup>23</sup>. Par exemple, l'usage des onomatopées dans la chanson polyphonique de 1520 *Le chant de l'alouette* de Clément Janequin relève d'un effet de *mimèsis*. En outre, le monde sonore animal occupe une place significative dans le genre du poème symphonique, comme dans le *Carnaval des animaux* composé par Camille Saint Saëns en 1886. Au demeurant, la fascination bien connue d'Olivier Messiaen pour le chant des oiseaux le conduit à les étudier et les retranscrire. Enfin, avec l'invention des technologies électroacoustiques d'enregistrement et de reproduction, les compositeurs·trices de musiques concrètes sont en mesure d'enregistrer, d'analyser et d'utiliser les bruits du monde animal dans leurs compositions. Dans les pas de Murray Schafer, des artistes comme Hildegard Westerkamp, Chris Watson ou encore Bernie Krause, pour ne nommer qu'ielles, démontrent un grand intérêt pour les signatures acoustiques d'un lieu, et les vivants qui le composent : les enregistrements de terrain y sont évidemment des matériaux caractéristiques de leurs compositions électroacoustiques.

Cependant, le monde sonore animal ne fascine pas seulement pour des raisons esthétiques. Avec l'essor de l'écologie générale et plus spécifiquement de l'écologie sonore, l'intérêt pour le monde sonore des vivants s'est considérablement accru. Comme l'explique le compositeur et artiste sonore norvégien Espen Sommer Eide, la vision romantique de l'artiste solitaire face à une nature sublimée est dépassée ; vis-à-vis les enjeux contemporains, il importe de trouver de nouvelles manières de représenter et d'articuler les interactions entre l'artiste et la nature. L'artiste n'est plus l'observateur·trice séparé de l'objet de son observation, mais un·e agent·e inscrit·e dans les réseaux vivants :

Le point de départ, pour l'artiste ou le compositeur, n'est pas la sortie dans la nature pour trouver l'inspiration, suivie de la traduction de cette expérience en musique [...]

---

<sup>22</sup> L'imitation de divers phénomènes tel le tonnerre ou le chant d'animaux est une pratique courante dans le théâtre grec. Dans la comédie *Les Oiseaux* d'Aristophane, alors que la Huppe approuve le plan de Pisthétairos et EVELPIDÈS, « on entend le son d'une flûte imitant le chant du rossignol » (Aristophane *et al.*, 1989 : 34) et peu après « on entend le chœur des oiseaux avant de les voir » (*ibid* : 36).

<sup>23</sup> Dans son ouvrage *Le poème symphonique et la musique à programme*, Michel Chion explique que le poème symphonique est le genre par excellence qui narre, décrit, évoque un paysage, par des procédés de composition diverses : imitation, description, représentation (Chion, 1993).

Peut-on décrire d'une autre manière pertinente les interactions entre l'artiste et la nature ? Comme dans les histoires d'Uexküll, l'artiste est déjà présent dans une scène d'activité sensorielle, mais il s'inscrit aussi au cœur d'un réseau plus vaste de sensations et de structures qui agissent et réagissent : les sens humains, ceux des êtres vivants, mais aussi les plantes, les moisissures, les bactéries, les pierres, le sol et le vent. (Bonnet *et al.*, 2019)

Comme l'indique Eide, certain-es artistes s'intéressent à la fragilité de ses systèmes. Par exemple, les travaux du compositeur et bioacousticien Bernie Krause<sup>24</sup>, et plus récemment du compositeur David Monacchi<sup>25</sup>, en s'intéressant à l'appauvrissement des environnements sonores équatoriaux, visent à sensibiliser l'auditeur·trice au déséquilibre entre biophonie, géophonie et antropophonie. Ces trois termes, inventés par Krause pour catégoriser les sons qui coexistent simultanément sur Terre, permettent de cerner les différents enjeux écologiques, tels que la disparition des espèces animales et de la biodiversité. Leur sens se décline ainsi : la géophonie réunit tous les sons d'origine non biologique comme le vent, l'eau, les mouvements terrestres ou la pluie ; la biophonie, quant à elle, regroupe les sons des organismes vivants ; enfin, l'antropophonie rassemble les sources sonores d'origine humaine<sup>26</sup>.

Avec la pensée écologique, les sons ne se réduisent pas à des abstractions détachées de leur habitat. Bien au contraire, ceux-ci archivent les témoignages relatifs aux inventions spécifiques des espèces vivantes qui interagissent en constante coévolution avec leur environnement, lequel est par ailleurs aussi le nôtre. Ces espèces sont alors des agents qui créent l'environnement sonore. Cette même pensée implique un mouvement de rapprochement et d'intégration dans l'environnement sonore : plutôt que de l'observer (ou de l'enregistrer) uniquement pour ses qualités esthétiques, on en fait l'expérience de façon vivante et affective. De ce point de vue, l'expression d'un « réseau vivant » se substitue au terme « environnement » et invite l'oreille humaine à prêter une écoute aux réseaux sonores du vivant : « *the organized sound of life itself* » (Krause, 2012 : 54).

*Écosystème(s)* a été conçue en s'inspirant largement des travaux de Bernie Krause et de l'idée

---

<sup>24</sup> Voir entre autres l'exposition « Le Grand Orchestre des Animaux » organisée par la Fondation Cartier pour l'art contemporain en 2016 : <https://www.fondationcartier.com/expositions/le-grand-orchestre-des-animaux>. Consulté le 2 février 2021.

<sup>25</sup> Voir entre autres le projet *Fragments of extinction* : <https://www.fragmentsofextinction.org/>. Consulté le 2 février 2020.

<sup>26</sup> Notons qu'ici encore, les bruits humains ne font pas partie de la biophonie et forment une catégorie à part.

d'une répartition spectrale des signaux des différentes espèces, tout en refusant l'idée romantique d'une nature sublimée comme le mentionne Esper Somme Eide.

## **2.2. La genèse d'Écosystème(s) : techniques de communication des insectes orthoptères**

L'idée d'Écosystème(s) a germé suite à la lecture de l'article *L'univers sonore animal : Rôle et évolution de la communication acoustique* (Leroy, 2002). On y apprend que pour se reconnaître entre elles et isoler les signaux du bruit de fond, les différentes espèces cohabitant dans un même milieu utilisent diverses méthodes d'exclusion fréquentielle, spatiale et temporelle : certaines chantent à différents moments de la journée et occupent un territoire distinct, d'autres occupent une certaine plage fréquentielle, ou font usage de toutes ces stratégies. Le répertoire des signaux, intrinsèquement lié aux influences de l'environnement sur le corps des animaux, est le résultat d'une longue évolution des organes émetteurs des espèces. Cette information suggère une relation directe entre l'évolution de l'environnement et le système sensoriel auditif, confirmant que l'écoute est écologique, interactive et changeante. Enfin, l'article explique que le langage des divers groupes zoologiques innove de manière particulière : les insectes orthoptères (criquets et sauterelles) introduisent la répétition, la discontinuité, la séquence, le motif régulier ou irrégulier ; les amphibiens, le formant et ses nuances ; les oiseaux, quant à eux, inventent la ligne mélodique. Le texte de Leroy convoque une pensée écosystémique du monde sonore animal tout en utilisant un vocabulaire musical pour parler des innovations de langage : il était ainsi possible de profiter à la fois du concept d'autorégulation et des suggestions typomorphologiques pour la composition sonore. À partir de l'idée d'un écosystème musical vivant, le projet se développe sur trois principes d'organisation, à savoir le choix des matériaux sonores, un système de communication autorégulé, et un dispositif d'écoute.

À ce propos, les techniques de communication des insectes orthoptères ont été source d'inspiration autant du point de vue des matériaux sonores que de la logique algorithmique.

## 2.3. Le matériau sonore

Le choix des insectes n'est pas anodin : d'un point de vue esthétique, ils offrent un terreau fertile de matériaux, incluant des sons bruités et aigus agencés en motifs rythmiques plus ou moins réguliers. Bourdonnements, frottements, stridulations, cliquetis, le chant des insectes brouille les frontières entre la perception d'un son artificiel ou naturel, et un son de machine ou un son d'animal. Un jeu sur l'ambiguïté de ces sons conjoint la machine et l'organique, créant des sons *cyborg*<sup>27</sup>. En grande quantité, l'effet est celui d'une masse accumulative dense et riche, alors qu'un insecte solitaire perce la toile sonore ambiante : juste assez dérangent pour le remarquer, juste assez banal pour l'oublier. Du fait de leur ancienneté (plus de 400 millions d'années), de leur nombre (ils constituent 85 % de la biodiversité animale) et de leurs différences, le choix des insectes permet de tisser des liens conceptuels avec l'écologie. Jugés étranges car éloignés de l'homme dans leurs manières d'être au monde, ils incarnent « l'autre qui compte » (Haraway, 2008) avec qui nous cohabitons. En outre, leur relative invisibilité pour l'œil humain renvoie directement au champ perceptif de l'écoute : omniprésents et invisibles, comme les sons, ce sont des êtres acousmatiques, ou plutôt *acousmètres*<sup>29</sup>.

Pour la fabrication des matériaux sonores, la première source réunit des prises de son d'insectes provenant d'enregistrements de terrain ; un filtrage permet ensuite d'isoler les différentes espèces selon leur plage fréquentielle. Subséquemment, des sons électroniques ont été fabriqués pour imiter différents paramètres du comportement des chants d'insectes, tels que le spectre, l'enveloppe, les articulations, ou encore les motifs rythmiques. Le but était, en faisant cohabiter les sons naturels et les sons artificiels, de créer un environnement qui oscille entre naturalisme et fantastique — en référence à l'univers sonore proche de celui du film *Nausicaa et la vallée du vent* de Hayao Miyazaki, par exemple<sup>30</sup>. Ce travail donna lieu à plus d'une cinquantaine

---

<sup>27</sup> Terme faisant référence au concept développé par Donna Haraway dans *A Cyborg Manifesto*. Un son cyborg est un son qui déconstruit la dualité Nature/Culture (Haraway & Wolfe, 2016).

<sup>29</sup> Le terme exact pour parler des insectes serait en effet « acousmètre ». Au cinéma, ce dernier désigne un personnage de film qu'on ne perçoit que de façon sonore : Les insectes sont donc des acousmètres de l'environnement sonore.

<sup>30</sup> Ce film, en plus d'avoir une bande son esthétiquement intéressante dans son ambiguïté entre sons naturels et artificiels, est l'un des films le plus écologique du réalisateur. Dans un monde asphyxié et contaminé depuis des milliers d'années par l'industrie, quelques communautés humaines survivent entre un désert et une vaste forêt toxique à laquelle les « Omus » (littéralement « insectes-rois » en japonais) se sont adaptés et dont ils sont les protecteurs.



d'échantillons, qui furent classés en quatre groupes : les insectes naturels, les insectes artificiels, les oiseaux et les signaux (fig. 1). Dans l'ensemble, les deux premiers groupes constituent la majorité des échantillons ; il ne restait plus, une fois créées, qu'à faire *cohabiter* ces espèces sonores.

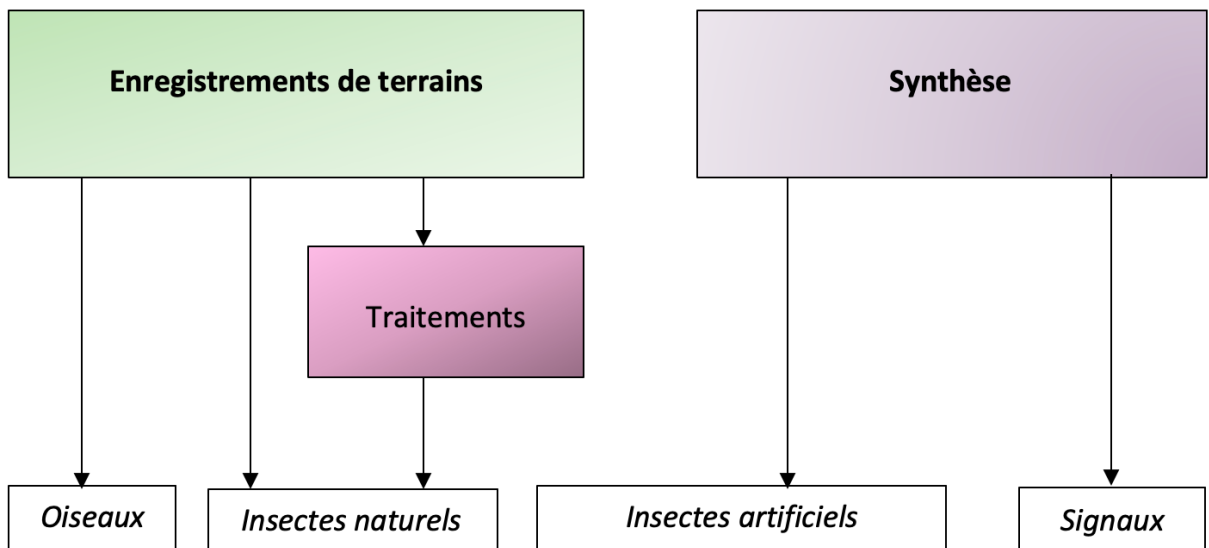


Figure 1. – Graphique illustrant le processus de création de matériaux sonores pour l'installation *Écosystème(s)*.

## 2.4. Élaboration du système : autonomie et écriture biophonique

D'après l'article d'Évelyne Leroy, chaque espèce occupe un espace physique et spectral spécifique : il y a une organisation sonore et territoriale de la biophonie. Cette observation rappelle la première expérience qu'en a faite Bernie Krause au Kenya en 1980 : un événement qu'il décrit proche d'une révélation spirituelle. À la nuit tombée, après avoir éteint les générateurs et que tous les membres de l'équipe se soient retirés, les sons de la forêt se révèlent enfin. Krause

installe ses microphones devant sa tente, et allongé dans son sac de couchage, écoute. Il décrit la scène suivante:

No longer a cacophony, it became a partitioned collection of vocal organisms—a highly orchestrated acoustic arrangement of insects, spotted hyenas, eagle owls, African wood owls, elephants, tree hyrax, distant lions, and several knots of tree frogs and toads. Every distant voice seemed to fit within its own acoustic bandwidth—each one so carefully placed that it reminded me of Mozart’s elegantly structured Symphony No. 41 in C Major, K. 551. (Krause, 2012 : 84)

En studio, Bernie Krause visualise ensuite les spectrogrammes issus de ses enregistrements. Alors que les images défilent, la structure du paysage sonore se dévoile, montrant des formes distinctes, que Krause rapproche de la notation musicale : de la chauve-souris qui chante dans la gamme des fréquences les plus élevées, jusqu’aux éléphants qui occupent l’extrémité inférieure de la « partition biophonique » (Krause, 2012 : 85). Plutôt que d’écouter les sons de manière disséquée, Bernie Krause remarque qu’ensemble ils forment une organisation singulière, unique, et étonnamment musicale. Cette remarque est d’un intérêt capital, dans la mesure où elle fait un lien significatif entre la musique et l’environnement sonore via l’organisation des éléments.

D’emblée, l’objectif était, pour la composition d’*Écosystème(s)*, d’éviter le processus d’écriture linéaire : il n’était pas question d’élaborer un paysage sonore à partir d’un ordre hiérarchique qui déterminerait quel son viendrait après ou avant un autre. Au contraire, l’idée était que le paysage sonore se génère de lui-même en reprenant les principes de communication des insectes orthoptères, c’est-à-dire de le rendre analogiquement « vivant ». Dès lors, il s’agissait de reformuler la question ainsi : comment font les insectes pour s’organiser, s’adapter et s’autoréguler dans leur environnement ? Ils écoutent, ils se distinguent, ils se reconnaissent. En toute logique, il fallait que les échantillons sonores puissent s’écouter pour s’organiser. Deux microphones furent donc ajoutés à mon système, devenant des organes récepteurs de l’écosystème. Pour le compléter, les haut-parleurs prirent le rôle des organes émetteurs, et l’algorithme celui du cerveau. De manière générale, il s’agissait d’engager des mécanismes pseudo-cognitifs, même minimaux, qui rendent les appareils à la fois sensibles (grâce aux capteurs — les microphones —, le système reçoit et perçoit l’environnement sonore) et capables d’agir en conséquence, à l’aide d’un traitement et d’une analyse des sons, moteur de l’action

responsable de déclencher le processus. Cette structure en rétroaction donne enfin au dispositif la capacité de s'autoréguler, c'est-à-dire de s'écouter et de rétroagir.

*Le système dynamique autonome* est la deuxième caractéristique du « vivant » dans la performance électroacoustique selon Agostino Di Scipio ; le premier étant l'agent humain. Dans ce cas, la capacité d'action et de perception est contrôlée par le performeur humain, qui devient le seul élément capable d'opérer l'autorégulation du dispositif et son interaction avec l'environnement. À titre de comparaison, dans le cas d'une installation interactive, il est possible de remplacer le terme de performeur par auditeur·trice. En effet, dans la plupart des installations interactives, le public est l'agent clé de la boucle ; dans cette perspective, celui-ci se trouve face à un système linéaire (fig.2). La deuxième notion du « vivant » relève plutôt de l'agent technique, où l'ensemble n'a plus à faire qu'à une performance ou une interaction avec les humains, mais à un *système dynamique autonome*. Du point de vue procédural, on se rapproche ici de l'intelligence artificielle, où les appareils composant le dispositif sont dotés d'une capacité d'action — la fameuse *puissance d'agir* évoquée plus tôt.

Les conditions sont ainsi mises en place afin que le dispositif performatif puisse s'avérer être en mesure de produire, tout seul, des flux sonores suffisamment dynamiques et variés sur le court et le long temps. Le dispositif devient un réseau potentiellement autonome d'interactions sonores [Di Scipio 2003, 2008a, 2008 b]. (Di Scipio, 2020 : 70)

Ainsi posé, le « milieu intérieur » (la machine) est couplé au « milieu extérieur » (l'environnement) et l'agent humain, en retrait, n'est plus indispensable au fonctionnement du système (fig. 3).

Bien que Di Scipio s'intéresse particulièrement à la performance, la réflexion s'applique tout à fait à l'installation sonore interactive : physiquement, *Écosystème(s)* reçoit, analyse et envoie uniquement des données acoustiques. Techniquement, le niveau d'intensité et l'enveloppe une fois analysés, déclenchent, localisent et déterminent la position de chaque échantillon. Pour ainsi dire, il suffit d'initier le système en claquant des doigts à proximité des microphones ; une fois démarré, celui-ci s'autorégule en réintégrant réciproquement ses propres émissions et celles de l'environnement. Un spectrogramme permet de visualiser l'organisation des échantillons sonores (fig. 4).

Un paramètre demeure important : comment faire en sorte que le système distingue ses propres émissions de celles de l'environnement ?

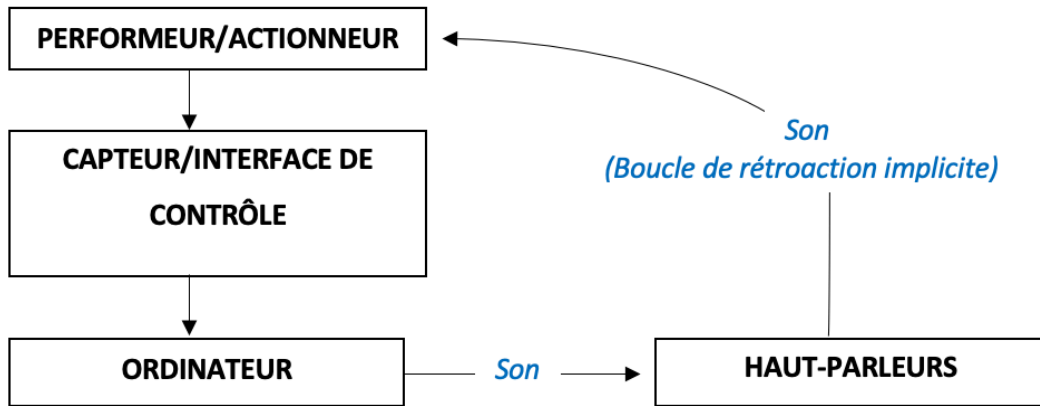


Figure 2. – Schéma d'un système sonore linéaire.

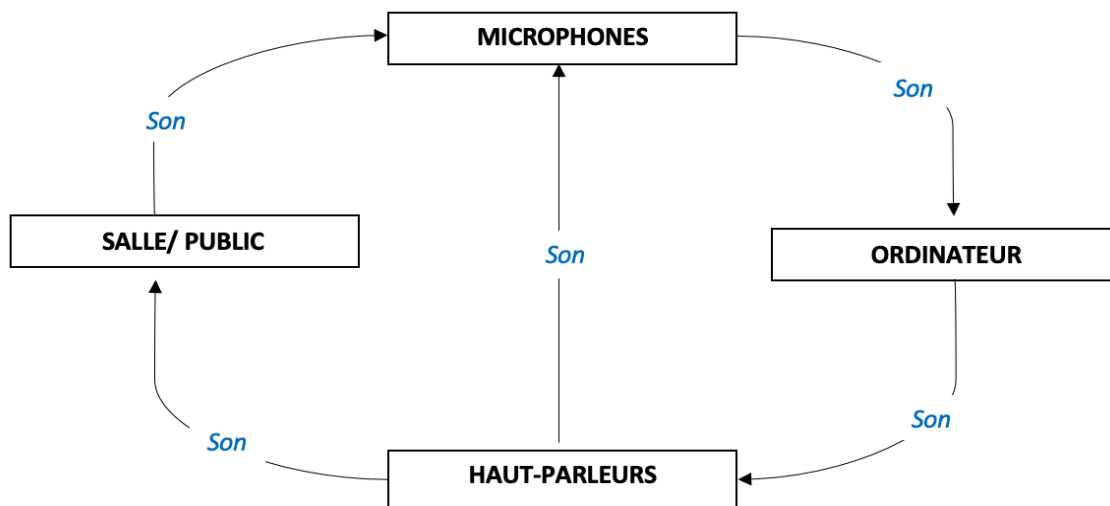


Figure 3. – Schéma d'un système sonore rétroactif.

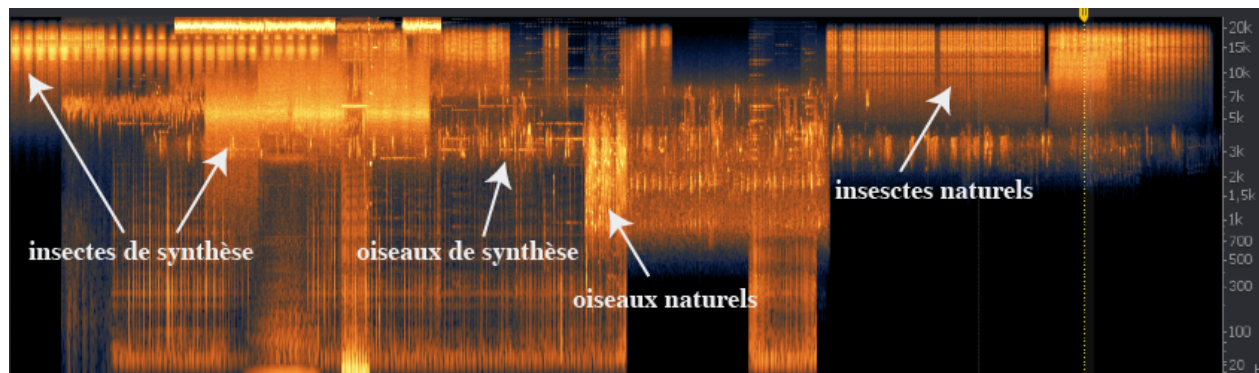


Figure 4. – Spectrogramme d'un extrait d'*Écosystème(s)*.

## 2.5. Le dispositif : l'importance du mobilier dans l'induction des postures interactives

Dès lors la décision fût prise de rendre l'installation interactive à l'aide des données acoustiques, il était évident que l'environnement sonore et le public seraient également pris en compte. L'essentiel était de marquer la présence sonore de l'auditeur·trice, laquelle produisait un impact perceptible sur le comportement de l'écosystème qui, une fois perturbé, tentait de retrouver un équilibre pour se déployer. La fonction de l'esthétique, au-delà de la notion plaisir, est décisive lorsqu'il s'agit de prévoir les comportements sociaux qu'elle induit. En ce sens, le choix de la forme et l'esthétique du dispositif doivent prendre en compte le type de comportement que l'artiste désire engager avec l'auditeur·trice. À cet effet, la première idée était de concevoir une installation immersive de type environnement : un espace *dans* lequel l'auditeur·trice évolue. Malencontreusement, ce genre de dispositif immersif, endiguait la capacité de reconnaissance du système qui ne parvenait plus se à distinguer de l'environnement ; le comportement devenait alors chaotique, ce qui n'était pas l'effet recherché. Conséquemment, le dispositif est intégré à un meuble spécifique dans lequel encastrer tous les haut-parleurs (fig. 5 et fig. 6). Un tel dispositif permet de concentrer tour à tour l'énergie acoustique et l'attention des auditeurs·trices. Les haut-parleurs se situant en dessous des microphones, le niveau de sensibilité se limite à une

distance suffisamment proche pour obtenir un minimum de contrôle sur le comportement du système. Par le fait même, cette disposition réduisait considérablement la difficulté de séparer les propres émissions du système de celles de l'environnement. Maintenant que l'objet prenait les dimensions d'un meuble qui par sa forme renseigne sur l'orientation de consultation, il importait de concentrer l'attention de l'auditeur·trice en un point : plutôt qu'un *itinéraire*, inviter ce dernier à adopter une *posture d'écoute vis-à-vis* un microcosme sonore. À cette échelle, en plus de résoudre un problème d'ordre technique, le dispositif épousait une mesure tout à fait cohérente avec la dimension écologique du projet, dans la mesure où l'écoute d'un monde plus petit et fragile suscite intuitivement un désir de discrétion.



Figure 5. – Vue de l'installation *Écosystème(s)* exposé au Festival International de Musique Actuelle de Victoriaville, 2021, © Estelle Schorpp.



Figure 6. – Vue de l’installation *Écosystème(s)* lors de l’exposition « Formes d’ondes », Centre d’exposition de l’Université de Montréal, 2020. © Patrick Mailloux.

## 2.6. La place du silence

Du silence pour s’écouter, accorder l’espace, et partager l’environnement sonore équitablement. Tel qu’exposé dans le premier chapitre, le bruit et la pollution sonore inquiètent depuis longtemps — bien que le terme ne s’emploie que depuis les années 1970. Le silence dans la cohabitation sonore entre les différents êtres vivants est quasi inexistant, et le peu qu’il reste est inégalement réparti : la qualité d’écoute entre humains-es et non-humains-es diminue. Cette posture de surdité partielle ou d’hypoacousie livre passage au second problème, d’ordre écologique, qu’engendre la domination du bruit impérialiste, dont les conséquences ont été expliquées au point 1.4.



Ces remarques ne sont certes que des rappels, mais des rappels qui soulèvent des enjeux primordiaux quant à la faculté des sociétés humaines à s'entendre. L'alternative, afin d'y parvenir, est de rééquilibrer la présence sonore humaine et de redistribuer aux vivants un juste espace dans l'organisation collective de l'environnement sonore ; d'un point de vue analogue, c'est d'une telle stratégie dont use *Écosystème(s)*.

D'une part, l'installation interagit avec son environnement sonore et donc avec la présence sonore du public : en effet, si le bruit ambiant est trop élevé, le système ne percevra plus ses propres émissions qui seront masquées et ne pourra plus s'autoréguler. D'autre part, tel qu'expliqué ci-dessus, le public ne fait pas office d'agent essentiel au bon fonctionnement du système : celui-ci réagit à sa présence, sans pour autant en avoir besoin pour s'autoréguler. C'est pourquoi *Écosystème(s)* est qualifiée d'auto-interactive : l'installation est autonome. Dans ce cas, quel rôle occupent les spectateurs-trices ? Tout simplement, une position *minoritaire*, un rôle *silencieux*. La question qui se dégage se pose alors ainsi : quel est le niveau d'interactivité et de conscience désiré, ou même nécessaire ? À certaines occasions, le processus d'interaction avec un objet ou un environnement détourne l'attention du message ou du contenu initial et dirige l'activité de l'auditeur-trice vers un pur divertissement. Dans d'autres situations, l'adaptation subtile du son est une réaction appropriée, où le simple retour audible de l'interaction avec un microphone suffit à enrichir l'expérience sans forcément se faire remarquer. C'est vers cette seconde interaction presque non remarquée ou non remarquable, c'est-à-dire vers une esthétique interactive du non spectaculaire que tendent les objectifs artistiques d'*Écosystème(s)*. À ce titre, l'interaction est pensée sous le caractère du silence. Réagissant à l'intensité sonore, le comportement du système est perturbé lorsque la signature sonore ambiante excède son propre signal : incapable de se réguler, l'écosystème cesse alors d'évoluer pour se mettre en boucle. Quel est donc le niveau d'interactivité désiré ? La réponse est simple : la condition d'écoute *sine qua non* du public se réduit à une attention silencieuse. C'est dans de telles conditions, où l'environnement sonore est équitablement partagé, où la communication des insectes n'est pas masquée par les bruits humains, qu'*Écosystème(s)* parvient à s'autoréguler et qu'émergent des motifs musicaux (l'exemple vidéo 1.écosystème(s).mov permet de voir les détails de la structure



ainsi que la mise en marche initiale, l'exemple sonore 2.écosystème(s).wav permet d'écouter un extrait de l'installation à un moment donné de son développement).

## Chapitre 3 — *Les Anémochories* : une série de compositions générées par le vent

*Anémochories* est une série de compositions génératives et/ou interactives contrôlées par le vent. Conçues algorithmiquement, les compositions se déploient et s’adaptent à différentes situations, lieux, dispositifs, temporalités et formats de diffusion comme l’installation, le concert acousmatique, ou encore la performance. Ce chapitre présente la création de la première itération : *Anémochories #1*, réalisée pour la Vitrine du Centre d’Art Sporobole à Sherbrooke. Une fois posé le cadre conceptuel qui structure cette série, la première itération sera abordée selon ses spécificités conceptuelles, techniques et esthétiques.

### 3.1. Une série de compositions générées par le vent

#### 3.1.1. Concept général

Le vent est un phénomène météorologique jouant plusieurs rôles primordiaux dans les écosystèmes. Le phénomène d’anémochorie, soit la dispersion des diaspores<sup>31</sup>, est ici au cœur du projet. Il s’agit du mode principal de dissémination d’environ 90 % des espèces végétales : le vent disperse la vie. Par analogie, la série d’œuvres évoque ce phénomène au moyen de discours conceptuels, techniques et esthétiques, dans l’objectif de trouver un juste équilibre entre concept et expression musicale.

Plusieurs types d’œuvres sonores utilisent les données météorologiques comme celles de Joan Brassil<sup>32</sup>, de Nikola Basic<sup>33</sup> ou encore de Mike Tonkin et Anna Liu<sup>34</sup>, toutes inspirées du

---

<sup>31</sup> Une diaspore est la partie d'un végétal (graine, fruit, etc.) qui se détache du pied mère pour reproduire l'espèce après dissémination. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/diaspore/25254>. Consulté le 25 novembre 2020.

<sup>32</sup> Pour plus d’informations concernant le travail de l’artiste, voir le billet de blog à l’adresse suivante : <https://echoornothing.wordpress.com/2016/05/20/joan-brassil-a-tether-of-time/>. Consulté le 20 mai 2021.

<sup>33</sup> Nikola Basic est notamment connu pour son œuvre *in situ Sea Organ*. Pour plus d’informations, voir la documentation vidéo à l’adresse suivant : <https://www.youtube.com/watch?v=H185J3qnHCc>. Consulté le 20 mai 2021.

<sup>34</sup> *Singing Ringing Tree* est un exemple d’œuvres réalisée par le duo d’artiste. Pour plus d’information, voir la documentation vidéo à l’adresse suivant : <https://soundscapedesign.info/2018/03/25/singing-ringing-tree-by-mike-tonkin-and-anna-liu-of-tonkin-liu/>. Consulté le 20 mai 2021.

mouvement du *Land Art*. Le son acoustique est dans ce cas provoqué par l'énergie mécanique des éléments sans technologie électronique et/ou informatique. En contrepartie, les œuvres sonores interactives utilisant des technologies électroniques et/ou informatiques permettent par ailleurs la conversion des données météorologiques en courant électrique ou en code binaire : à ce titre, l'installation sonore *Fan Music* réalisée en 1967 par Max Neuhaus, évoquée plus haut, en est l'un des premiers exemples. Dans cette œuvre, Neuhaus utilise des données relatives à la luminosité et à l'humidité de l'air pour contrôler la vitesse des ventilateurs, ce qui modifie les paramètres du son qu'ils produisent, notamment la hauteur, le timbre et l'amplitude. Depuis une dizaine d'années, avec la démocratisation des outils informatiques, de l'algorithmie et de l'intelligence artificielle, cette méthode se développe dans l'art interactif où des données environnementales sont traduites en son et/ou en image. Des exemples tout à fait à propos dans le cadre de ce genre de projets d'art interactif sont deux œuvres de l'artiste Herman Kolgen qui utilisent le vent : *Urban Wind* (2010)<sup>35</sup> et *Eotone* (2014)<sup>36</sup>. Chacune de ces œuvres monumentales consiste strictement à transformer les données du vent en son. En revanche *Anémochories* tisse des liens conceptuels, techniques et esthétiques entre les technologies numériques interactives et les écosystèmes sonores vivants, sans pour autant produire une traduction littérale des phénomènes naturels. Subséquemment, la conception de l'hybridation technologies/nature que propose *Anémochories* cherche à ne pas se limiter à la simple traduction de données. En effet, le processus de transposition de données augmente sa portée en incluant un travail de composition musicale, d'autant plus si une narration s'y joint pour appuyer un concept global. Ainsi, avec *Anémochories*, l'un des enjeux est d'éviter le piège de la sonification de données comme unique élément du discours artistique.

À cette fin, la spatialisation fut le paramètre sonore qui paraissait le plus susceptible d'interagir avec les courants éoliens et d'incarner le phénomène d'anémochorie. Par conséquent, dans le cadre des *Anémochories*, la force et la direction du phénomène météorologique déterminent les mouvements spatiaux des sons, de telle sorte que ceux-ci deviennent les diaspores que le vent dissémine. D'autres paramètres également, tels que la vitesse de lecture des échantillons, la

---

<sup>35</sup> Pour plus d'information au sujet de l'œuvre, voir la documentation vidéo à l'adresse suivante : <https://vimeo.com/28976510>. Consulté le 20 mai 2021.

<sup>36</sup> *Ibid.* : <https://vimeo.com/77261228>. Consulté le 20 mai 2021.

longueur des grains de granulation, les fréquences de coupure de filtres sont déterminées par les données éoliennes, au fur et à mesure que le travail de composition se complexifie.

### 3.1.2. Réalisation technique

Pour l'établissement de la spatialisation des sons par les données du vent, deux éléments étaient particulièrement importants : premièrement, contrairement à l'approche dans *Écosystème(s)*, l'idée était de réaliser un projet avec des logiciels libre de droits ; deuxièmement, le travail avec des données archivées et non en temps réel accordait un meilleur contrôle sur celles-ci (par exemple, en accélérant ou décélérant le débit) et donc sur la dynamique musicale de la pièce.

Le système interactif fut ensuite mis au point en plusieurs étapes. L'installation utilise en premier lieu un système extérieur permettant de réceptionner et stocker des données relatives à la force du vent pour un temps prolongé. À cette fin, un anémomètre (capteur de la force du vent) branché à un microcontrôleur Arduino communique via le port série avec un Raspberry Pi (RPi). Le RPi est configuré pour pouvoir se connecter sur le réseau avec un éditeur de code pour le langage de programmation SuperCollider<sup>37</sup>, ce qui permet de contrôler la réception des données à distance via un ordinateur personnel connecté au même réseau, assurant ainsi un contrôle sur le bon déroulement de la réception des données stockées dans un fichier texte sur le RPi. Après plusieurs jours de stockage, il suffit de récupérer le fichier texte pour un travail de composition sur ordinateur.

Une fois le système de réception et de stockage mis au point, il faut réfléchir à la manière de traduire les données pour qu'elles contrôlent la spatialisation d'un son dans SuperCollider. La solution est de stocker les données contenues dans le fichier texte dans une mémoire tampon (Buffer) appelé Anemo. Ces données étant comprises entre 0 et 255 (8 bits), il faut les convertir en des nombres compris entre -1 et 1. En effet, l'étendue de panoramisation dans SuperCollider se situe entre -1.0 et 1.0. À ce stade, il ne reste qu'à définir Anemo dans une classe SynthDef<sup>38</sup> et

---

<sup>37</sup> Grâce au *framework Prynth* développé par Ivan Franco au IDML du CIRMMT à l'Université McGill : <https://prynth.github.io/about.html>.

<sup>38</sup> Représentation côté client d'une définition de synthétiseur. La classe SynthDef encapsule la représentation côté client d'une définition donnée et fournit des méthodes pour créer de nouvelles définitions, les écrire sur le disque et les transmettre à un serveur. [https://doc.sccode.org/Classes/SynthDef.html#\\*synthDefDir](https://doc.sccode.org/Classes/SynthDef.html#*synthDefDir). Consulté le 15 février 2022.

de faire varier ses arguments (vitesse de lecture, début de la lecture) qui contrôlent la spatialisation des matériaux sonores utilisés pour la pièce (fig. 7). Avec un tel système, la spatialisation devient un paramètre autonome dont il n'est plus utile de s'occuper. Le résultat donne des mouvements organiques et aléatoires dans l'espace.

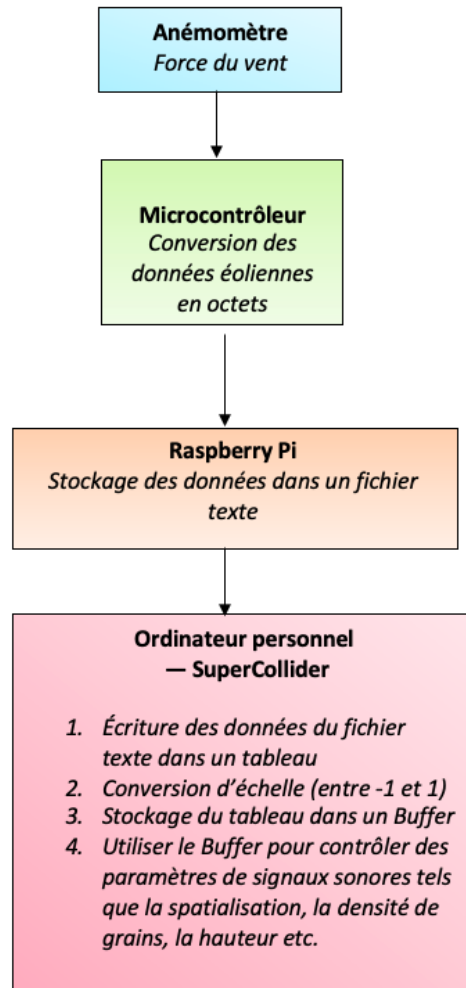


Figure 7. – Schéma explicatif des étapes de conversion de données dans le processus de spatialisation.

### 3.1.3. Esthétique musicale et matériaux sonores

Concernant l'esthétique, l'intention est de créer des environnements sonores hybrides non hiérarchiques où se mêlent sons de synthèse et enregistrements sonores. La porosité de ces

environnements permet alors de concevoir une expérience ambiguë des frontières entre l'artificiel et le naturel. Le travail de synthèse consiste à créer des morphologies proches de signatures acoustiques animales — avec une prédominance pour celles des insectes et des oiseaux — tout en évoquant le mouvement et la dispersion des graines sonores dans des courants immersifs où il est possible pour l'auditeur·trice de se laisser porter. Pour y arriver, de nombreux enregistrements de terrain sont intégrés. En vue de nouveaux projets, les matériaux sonores choisis dépendront de la version des *Anémochories*, du contexte d'écoute, du format et du lieu de diffusion.

## **3.2. *Anémochories* #1 : une composition générative *in situ* de quatorze heures**

La première itération de cette série de compositions éoliennes s'intitule *Anémochories* #1 et a été créée spécialement pour le dispositif de la Vitrine du Centre Sporobole à Sherbrooke.

### **3.2.1. Contexte d'écoute : la temporalité environnementale**

Le lieu de diffusion est l'espace public, il s'agit de la ruelle devant le Centre Sporobole. Le dispositif sonore se présente comme une ligne de seize haut-parleurs sur une longueur d'environ vingt mètres (fig. 8). Il s'agit d'une spatialisation sur une dimension (azimuth).

L'œuvre mise sur l'écoute de passage qui est souvent une écoute distraite. Dans une temporalité radicalement lente, elle se développe selon des courbes d'évolution pouvant s'étendre sur une journée entière, en assumant une part d'ennui susceptible de se produire durant l'écoute sporadique des passant·es. Avec ce parti pris, la pièce se déploie sur une échelle temporelle

environnementale (soit de l'ordre d'une journée), dans une esthétique du presque inaudible, à l'instar du vent qui dissémine le vivant à notre insu.



Figure 8. – Vue de la Vitrine du Centre Sporobole composée de 16 haut-parleurs donnant sur la ruelle.

L'un des enjeux de ce type de temporalité est de garder une structure cohérente et de guider l'écoute. Comment s'écoute un environnement ? Comment se traverse-t-il et comment nous traverse-t-il ? La stratégie ici est d'évoquer une certaine structure, tout en conservant l'impression de percevoir un *continuum*. En prenant comme inspiration des expériences personnelles de marches sonores, avec leur lot de sensations, de souvenirs, d'affects et de réflexions, la pièce est divisée en sept parties réparties entre le lever et le coucher du soleil. Chaque partie se présente comme un état qui change de forme selon le moment de la journée. Une telle échelle temporelle induit un type d'écoute momentanée : en effet, une écoute attentive



du début à la fin de la journée relève de la performance cognitive. Ainsi, l'écoute environnementale se situe plutôt dans de constantes oscillations entre attention et distraction. Selon Westerkamp, notre attention vagabonde constamment entre le monde extérieur et notre monde intérieur :

Not only does our perception move its attention through the multitude of sounds that it encounters in the environment, but it also shifts from those to our inner sound world and thoughts and back again to the outside. (Westerkamp, 2017)

À l'instar de la luminosité en perpétuelle évolution, la perception des sons environnants ne s'affine qu'à certains moments de la journée, lorsque l'attention est portée vers l'extérieur. L'environnement sonore évolue dans l'espace et le temps et seuls quelques fragments permettent de rendre compte de cette évolution, par la comparaison d'un avant et d'un après. Ainsi, *Anémochories #1* tire partie du dispositif installé dans la ruelle : un lieu de passage propice à une expérience d'écoute intermittente, distraite peut-être, avec une temporalité de l'ordre environnemental. Cela n'est pas sans rappeler la démarche de l'installation *Time Square* de Neuhaus, où il le dispositif provoque un basculement perceptif chez l'auditeur·trice dans des endroits atypiques où la présence de l'art surprend :

L'attitude distraite m'intéresse car elle ne correspond pas à l'expérience que l'on estime bien souvent devoir avoir face à une œuvre et, pourtant, elle permet autre chose. C'est la raison pour laquelle je préférerais souvent investir les escaliers lors d'expositions dans des musées, qui restent un des rares endroits où on ne s'attend pas à trouver de l'art. [...]. Mais pour vous répondre sur l'espace public, je dirais qu'il s'agit simplement pour moi de chercher à affecter l'expérience quotidienne. (Neuhaus *et al.*, 2019 : 22)

Bien que ce genre de format temporel se retrouve plus fréquemment dans l'installation — la plus emblématique était la *Dream House* du compositeur minimaliste américain La Monte Young et de l'artiste multimédia Marian Zazeela —, il existe quelques œuvres musicales explorant des temporalités moins conventionnelles. C'est le cas par exemple de l'œuvre *Licht*, achevée en 1971 par le compositeur allemand Karlheinz Stockhausen, un cycle de sept opéras qui s'étire sur un total de vingt-neuf heures. Le compositeur français Jean-Claude Eloy compose de même en 1977-78 la pièce acousmatique *Gaku-no-Michi* d'une durée de 3 h 40. Semblablement, certaines œuvres *ambient* de la compositrice française Éliane Radigue s'étendent sur de longues durées,

dont la plus célèbre, la *Trilogie de la mort* (1994) s'échelonne sur trois heures. Enfin, on peut également citer la compositrice suédoise Ellen Arkbro, connue pour ses drones et son travail avec le tempérament mésotonique, qui composa une pièce de vingt-six jours à Stockholm. À ce propos, on remarque que ces compositeurs·trices structurent souvent les œuvres en une suite de tableaux : la *Trilogie de la mort*, comme l'indique son titre, se divise en trois parties ; *Licht*, quant à elle, se divise en sept parties dont les titres sont les jours de la semaine. C'est dans cette logique que fut composé *Anémochories #1*, avec un souci de flexibilité, dans la mesure où l'utilisation des technologies algorithmiques génératives permettent de librement réduire ou étendre la temporalité, en fonction des besoins compositionnels.

### 3.2.2. Spécificités techniques et méthodologie compositionnelle

Pour cette itération, les données météorologiques ont été recueillies sur place, au centre Sporobole, entre le 21 et le 28 janvier 2021 (fig. 9 et fig. 10). Ces données contrôlent la spatialisation pour l'entièreté de la pièce, ainsi que d'autres paramètres spécifiques à certains états détaillés dans le point suivant. L'approche diffère donc grandement de celle d'*Écosystème(s)* puisqu'il n'y a ni boucle de système récursif ni *liveness*<sup>39</sup>. Alors que le système utilisé pour *Écosystème(s)* est ouvert, celui d'*Anémochories #1* relève d'une dynamique autonome fermée : dans ce cas, l'environnement extérieur n'est pas un agent direct du système. Cette décision a été prise d'une part pour éviter le piège de la sonification de données, et d'autre part dans le contexte pandémique de la Covid-19, où la participation du public ajoutait des complications quant aux mesures sanitaires à respecter. Ainsi, pour cette itération, la rencontre avec le public ne se fait pas par l'entremise d'une technologie interactive, mais selon d'autres stratégies abordées plus tard dans ce chapitre.

---

<sup>39</sup> Terme utilisé comme traduction de « vivant » par Agostino Di Scipio dans sa thèse doctorat soutenue à l'Université Paris 8 en juillet 2020 *QU'EST-CE QUI EST « VIVANT » DANS LA PERFORMANCE LIVE ELECTRONICS ? Une perspective écosystémique des pratiques de création sonore et musicale.*



Figure 9. – Photo de l’anémomètre installé au centre d’Art Sporobole à Sherbrooke en janvier 2021.

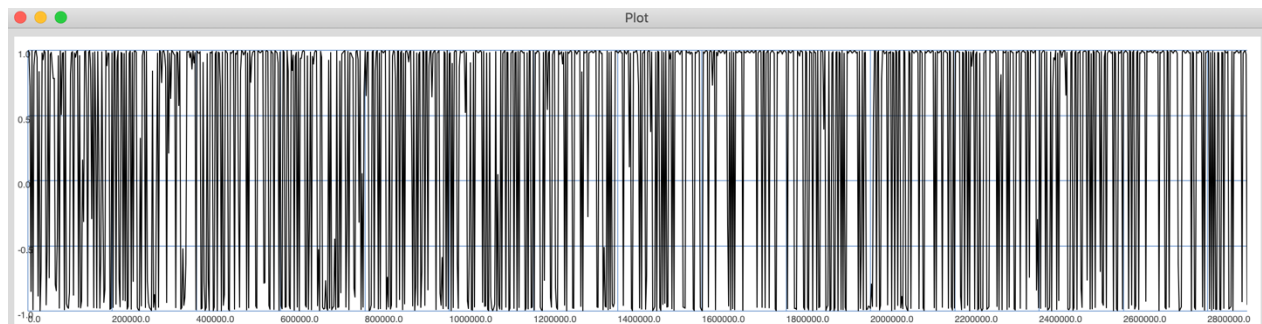


Figure 10. – Graphique des données éoliennes converties entre -1 et 1.

D’un point de vue compositionnel, le travail s’effectue avec des courbes d’évolutions très lentes, de l’ordre d’une journée, ce qui nécessite une méthodologie adaptée. D’abord, l’environnement de programmation utilisé, SuperCollider, est un outil très puissant pour créer des processus algorithmiques et génératifs : c’est ce qui permet de concevoir plus aisément des formes musicales s’étirant dans la durée. Mais si l’outil facilite la réalisation technique d’un tel projet, il ne compose pas seul, et l’étape d’écriture s’avère primordiale pour créer une structure

environnementale dynamique — bien que située sur une échelle qui échappe à la perception humaine — et ainsi éviter le piège de la simple sonification de données à l’infini.

La pièce démarre chaque jour à une heure fixe (8 heures) et se termine aux alentours de 21 heures ; un état dure ainsi en moyenne deux heures. Il est évidemment impossible de travailler avec de telles durées, et c’est pourquoi une stratégie compositionnelle s’avérait nécessaire pour obtenir une vue d’ensemble du déploiement de la pièce. Comme les architectes produisent des miniatures de villes imaginaires, une version réduite de la pièce fut conçue, à une échelle de rapport 10, pour une durée totale d’environ 1 h 30 (voir fichier `anémochories#1_miniaature_stereo.wav`). Pour y arriver, les pulsations par minutes utilisées par SuperCollider sont converties en secondes, minutes et heures (fig. 11). Ensuite, un cadre temporel repère est généré pour la durée moyenne de chaque état et écrire les tempi en conséquence (fig. 12 et fig. 13). Souhaitant éviter la rigidité imposée par les nombres, le code a été modifié, notamment avec des processus aléatoires, afin de déployer le comportement des sons de façon plus organique autant dans la pièce miniature que dans la pièce finale de quatorze heures.

F	G	H	I	J	K
<b>PIÈCE MINIATURE --&gt; RAPPORT 10</b>					
	<b>BEATS</b>	<b>SEC</b>	<b>MINUTES</b>	<b>HEURES</b>	
	20136	5034	83,9	1,398333	

	A	B	C	D	E
<b>1</b>	beats	secondes	minutes	heures	
<b>2</b>	4	1	0,016667	0,000278	
<b>3</b>	<b>240</b>	60	<b>1</b>	0,016667	
<b>4</b>	<b>1200</b>	300	<b>5</b>	0,083333	
<b>5</b>	1920	480	8	0,133333	
<b>6</b>	2640	660	11	0,183333	
<b>7</b>	3360	840	14	0,233333	
<b>8</b>	4080	1020	17	0,283333	
<b>9</b>	<b>4800</b>	1200	<b>20</b>	0,333333	
<b>10</b>	5520	1380	23	0,383333	
<b>11</b>	6240	1560	26	0,433333	
<b>12</b>	6960	1740	29	0,483333	
<b>13</b>	7680	1920	32	0,533333	
<b>14</b>	8400	2100	35	0,583333	
<b>15</b>	9120	2280	38	0,633333	
<b>16</b>	9840	2460	41	0,683333	
<b>17</b>	10560	2640	44	0,733333	
<b>18</b>	11280	2820	47	0,783333	
<b>19</b>	<b>12000</b>	3000	<b>50</b>	0,833333	
<b>20</b>					
<b>21</b>					
<b>22</b>	12720	3180	53	0,883333	
<b>23</b>	13440	3360	56	0,933333	
<b>24</b>	<b>14160</b>	3540	<b>59</b>	0,983333	
<b>25</b>	14880	3720	62	1,033333	
<b>26</b>	15600	3900	65	1,083333	
<b>27</b>	16320	4080	68	1,133333	
<b>28</b>	17040	4260	71	1,183333	
<b>29</b>	17760	4440	74	1,233333	
<b>30</b>	18480	4620	77	1,283333	
<b>31</b>	19200	4800	80	1,333333	
<b>32</b>	19920	4980	83	1,383333	
<b>33</b>	20640	5160	86	1,433333	

Figure 11. – Tableau de conversion temporelle pour la composition de la miniature de *Anémochories #1*.

L	M	N	O	P	Q	R
ÉTATS	DURÉE FINALE (EN HEURES)	DURÉE MINIATURE (EN HEURES)	DURÉE MINIATURE (EN MINUTES)	DURÉE MINIATURE (EN BPS)	DÉBUT	FIN
sinus	2	0,2	12	2880	0	2880
carillons	2	0,2	12	2880	2500	5380
pollen	2,1	0,21	12,6	3024	5000	8024
oiseaux	2,4	0,2	14,2	3408	6800	10208
insectes	2,2	0,2	13,3	3192	9500	12692
beats	1,75	0,175	10,5	2520	11500	14020
ibijau	1,6	0,16	9,4	2256	14000	16256
sinus	3	0,3	18	4320	16400	20720

Figure 12. – Tableau des durées des sept états et conversion temporelle pour la composition de *Anémochories #1*.

ÉTATS	DURÉE		DÉBUT		FIN	
	BEATS	MINUTES	BEATS	MINUTES	BEATS	MINUTES
<b>SINUS DÉBUT</b>	<b>2900</b>	<b>12,083</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2900</b>	<b>12,083</b>
/7	1650		0		1650	
/77	440		340		780	
/8	1800		720		2520	
/9	1260		720		1980	
/10	1290		1610		2900	
/100	600		1980		2580	
/11	900		720		1620	
/111	800		820		1620	
<b>LIEN</b>						
/5	720		2000		2720	
/6	720		2000		2720	
<b>ARRILLONS + INSECTES ARTIFICIELS</b>	<b>2900</b>	<b>12,083</b>	<b>2500</b>	<b>10,417</b>	<b>5400</b>	<b>22,5</b>
/lfo1	1525		2500		4025	
/lfo2	1525		3300		4825	
/metal0	855		2500		3355	
/metal1	600		3300		3900	
/metal2	855		3300,5		4155,5	
/metal3	855		3301		4156	
/metal4	855		3302		4157	
/metal5	700		4700		5400	
<b>POLLEN / DANSE ABEILLE</b>	<b>3025</b>	<b>12,604</b>	<b>5000</b>	<b>20,833</b>	<b>8025</b>	<b>33,438</b>
/pollenAigu	1040		5000		6040	
/pollenGrave	1040		5560		6600	
/danseAbeille1	1125		6200		7325	
/danseAbeille2	1125		6200		7325	
/danseAbeille3	1125		6800		7925	
/carillon	800		6900		7700	
/danseAbeille4	1125		6900		8025	

Figure 13. – Tableau de balises temporelles des trois premiers états pour la composition de la version miniature de *Anémochories #1*.

La figure 13 permet de visualiser la durée en beats et en minutes ainsi que le début et la fin des trois premiers états de la pièce.

### 3.2.3. Spécificités structurelles et esthétiques

Chaque état ou tableau est, pour le besoin de la pièce, défini par une identité ou une atmosphère sonore : certains styles ont été choisis pour leur caractère métaphorique (courants éoliens, danse des abeilles) ; d'autres visent à reproduire l'effet d'environnements sonores vivants, avec quelques hybridations (insectes et oiseaux cyborgs) ; enfin, des états comportent autant d'éléments relevant de la métaphore que de la citation environnementale. La composition de chaque tableau, du choix des matériaux sonores jusqu'à l'ambiance générale, a été déterminée selon l'heure de la journée. Par conséquent, la pièce débute par le premier état, intitulé *Lever du soleil*, et se poursuit sur *Carillons*, *Danse des abeilles*, *L'heure des oiseaux et des insectes*, *Les piverts*, *Les créatures du crépuscule*, pour finir par le *Coucher du soleil* ; la structure est donc circulaire plutôt que linéaire. À ce rythme, chaque état est la continuité du précédent, sa métamorphose dans le temps, l'expression de l'environnement dont les auditeurs·trices sont le miroir.

🔊 8 h-10 h : *Lever du soleil* (voir fichier 9h.mp4)

*Lever du soleil* commence à huit heures du matin par une onde sinusoïdale déployée sur deux heures en un mouvement ascendant qui se stabilise dans une nappe sonore harmonique. Ce drone invite à adopter une posture contemplative proche de l'expérience du *deep listening* : l'idée est en effet d'initier la pièce par une méditation sonore.

🔊 10 h-12 h : *Carillons* (voir fichier 10h20.mp4)

Imperceptiblement, les faisceaux matinaux glissent par la suite vers un deuxième état, intitulé *Carillons*, lequel des morphologies sonores du type impact-résonance, qui ne sont pas sans rappeler les sons des carillons lorsque le vent les effleure. À ce stade-ci, les données éoliennes contrôlent, en plus de la spatialisation, la vitesse de lecture des échantillons.

🔊 12 h-14 h : *Danse des abeilles* (voir fichier 12h.mp4)

Les matériaux sonores, doux et reposant, migrent en accumulations rythmiques aux environs de midi : c'est *La danse des abeilles* qui évoque le printemps, autrement dit, le grand chantier de renaissance ; pour ce tableau, les données éoliennes contrôlent la densité des accumulations.



«) 14 h-16 h : *L'heure des oiseaux et des insectes* (voir fichier 15h43.mp4)

Après ce dernier, *L'heure des oiseaux et des insectes* prend place, un nouvel état qui fait entendre des écosystèmes sonores hybrides mêlant enregistrements, traitements et synthèse. Dans celui-ci, les données du vent contrôlent tout à la fois la vitesse de lecture des échantillons ainsi que la taille des grains lorsqu'il y a un traitement de granulation. Au fil de ce tableau, les motifs rythmiques chaotiques des oiseaux et des insectes se métamorphosent subtilement en itérations percussives plus structurées, lesquels définissent le cinquième état : *Les piverts*.

16 h- 17 h 30 : *Les piverts*

L'effet relève d'un mélange de sons percussifs, enregistrés et de synthèse, qui s'accumulent, se déphasent, tout en gardant un aspect organique et aléatoire et qui rappelle les signatures acoustiques des piverts. Ici, de nouveau, le vent contrôle la vitesse de lecture des échantillons.

«) 17 h 30-19 h : *Les créatures du crépuscule* (voir fichier 18h.mp4)

À l'approche de 17 h 30, une espèce sonore inédite fait son entrée dans *Les créatures du crépuscule*. Avec un seul matériau sonore — les enregistrements d'une flûte à coulisse granulés par les données du vent — l'ambiguïté de l'ambiance tend davantage vers un territoire fantasmagorique ; ces créatures, d'ailleurs, difficiles à identifier, ne reçoivent pas spécifiquement de nom.

19 h-22 h : *Coucher du soleil*

Enfin, les derniers chants se mêlent progressivement au *Coucher du soleil* qui reprend inversement la thématique du *Lever du soleil* : cette fois-ci, les nappes sonores glissent en un mouvement descendant vers une seule onde sinusoïdale, la même que celle qui ouvre la pièce, comme un dernier faisceau sonore avant la nuit.

Cette pièce étant diffusée à l'extérieur dans l'espace public, il était important que les sons s'intègrent subtilement dans l'environnement sonore du lieu : c'est donc avec une esthétique du presque inaudible que la pièce se déploie. Il s'agit d'une stratégie déjà utilisée et revendiquée par Max Neuhaus pour engager, dans ses œuvres-lieux, un jeu sur la limite des seuils de perception. À cet effet, l'artiste utilisait des sons quasi plausibles et inaudibles qui tendaient à se confondre

avec les sons présents, et il était alors nécessaire de dépasser ce seuil pour que l'attention bascule dans l'œuvre. Cette stratégie permet de provoquer, sans toutefois l'imposer, une posture d'attention chez l'auditeur-trice envers l'environnement sonore :

Ces deux aspects, l'anonymat et l'inaudible, convergent en réalité vers une esthétique de la discrétion, seule à même de permettre le type d'expérience visé. Un peu lorsque l'on remarque soudainement la manifestation d'un phénomène naturel singulier. Il a peut-être toujours été là, mais il était jusqu'alors passé inaperçu. Et cette observation inattendue transforme profondément l'expérience que nous avons de la situation. (Neuhaus *et al.*, 2019 : 29)

La rencontre avec le public n'est pas forcée, mais sous-entendue, elle n'attend qu'à avoir lieu, comme lors d'une marche en forêt, où soudainement l'oreille remarque le chant d'un oiseau invisible, entre en relation avec ce dernier, et par extension avec tout l'environnement. Cependant, cette rencontre résulte d'une rencontre antérieure, celle de l'expérience intime de l'artiste avec cet environnement de telle sorte que l'environnement sonore composé et entendu n'est pas réaliste : il est le fruit d'expériences sensibles, intellectuelles et musicales propres à l'artiste. Cette distinction renvoie, entre autres, à la manière dont Luc Ferrari joue, dans *Presque rien n°2*, avec la porosité des frontières entre un monde sonore extérieur et le reflet de ce monde dans l'imaginaire musical de cette composition. Celle-ci illustre très bien les propos de Westerkamp cités plus tôt au sujet du va-et-vient de l'écoute entre le monde extérieur et son monde intérieur. Ainsi se construit le paysage de *Presque rien n° 2* (1979), comme une interaction entre des événements sonores anecdotiques et leur reflet dans l'imaginaire propre au compositeur. À ce propos, Daniel Teruggi décrit avec sensibilité l'expérience d'une telle œuvre :

*Presque rien n° 2* revêt une rare originalité : sous prétexte de nous décrire un paysage nocturne, nous pénétrons dans la tête du compositeur chez lequel la nuit est, à son tour, entrée. [...] Et en pénétrant, tout change, l'anecdotique cesse de l'être, il devient musical avec fond de grenouilles. Une musique à contretemps, de caractère tonal, avec une envoûtante flûte renversée. [...] Luc Ferrari construit une nuit pour nous, il la change constamment au gré de ses déambulations à la recherche d'un chant d'oiseau. Ensuite, la nuit compose une musique dans sa tête, ainsi veut-il que nous le comprenions et nous nous laissons prendre à ce jeu subtil et plein de promesses pour notre imaginaire. (Teruggi, 2001 : 40-41)

En ce sens, d'autres œuvres de Luc Ferrari peuvent être citées, comme la *Petite Symphonie intuitive pour un paysage de printemps* (1973-74) : cette dernière tente en effet d'exprimer

musicalement les souvenirs des sensations provoquées par le paysage du Causse Méjean dans les Cévennes. Pour de nombreuses compositions, Luc Ferrari utilise des sons instrumentaux qu'il met en relation avec des sons électroniques et des sons anecdotiques. Avec la *Petite Symphonie intuitive*, il n'est pas question de documenter un lieu, mais de composer le paysage en fonction des souvenirs ; en d'autres termes, Luc Ferrari recompose sa relation au paysage.

Il y a toujours eu une préoccupation de légitimer mon sentiment musical avec une observation de l'extérieur. L'extérieur me provoquait à réfléchir musicalement<sup>40</sup>.

Réciproquement, c'est la même posture qui sous-entend la composition de *Anémochories #1* : par une altération de l'expérience de l'environnement sonore et la recomposition des sensations.

### **3.2.4. La rencontre avec le public**

Comme dans toute installation/composition sonore, il est primordial d'intégrer à son processus de création les conditions de rencontre avec le public : quels sont les aspects qui facilitent la rencontre et quels sont ceux qui la rendent fastidieuse ? Dans le cas de *Anémochories #1*, la rencontre se prépare grâce au lieu de passage qu'est la ruelle. En revanche, une composition dont la durée s'étend sur une journée entière ne se rencontre pas de n'importe quelle façon, et il convient de donner des clés, des pistes, des balises qui fournissent quelques points de repère et proposent différentes voies d'accès pour en faire l'expérience la plus intéressante possible. Pour ce faire, j'ai choisi d'intégrer à l'œuvre une note de programme, suivie du cartel décrivant le concept ; afin de se mettre en situation, l'auditeur·trice peut y lire une histoire et se renseigner sur les horaires et durées de chaque état afin de choisir le panorama à contempler lors de la marche sonore (fig. 14).

---

<sup>40</sup> Propos de Luc Ferrari retranscrits dans l'émission « Documentaire : "le field recording" » dans *L'Expérimentale* le 25 septembre 2017 sur France Musique. <https://www.francemusique.fr/emissions/l-experimentale/documentaire-le-field-recording-36774>. Consulté le 25 mai 2021.

Estelle Schorpp

## *Anémochories \* Sherbrooke*

Une composition générative de 13 heures, modifiée par les données du vent récoltées à Sherbrooke en janvier 2021.

Imaginez que vous marchez. Vous traversez un environnement, vous êtes traversé par un environnement. Votre attitude vis-à-vis de l'extérieur oscille entre attention et distraction, et vous saisissez au passage des instants de grâce éphémères élargissant votre cadre perceptif : le regard accroché par une fleur, l'ouïe soudain attentive à un chant d'oiseau, l'odorat stimulé par les parfums printaniers. Jusqu'à arriver à un point de vue, un panorama, où l'on trouve en général un banc, afin de se laisser aller à la contemplation.

*Anémochories \* Sherbrooke* est en quelque sorte un panorama, un point d'écoute d'un paysage insaisissable dans son entièreté, mais seulement par instants.

Pour faciliter votre expérience de ce paysage, vous trouverez ci-contre une grille horaire, où sont répertoriés les sept moments, les sept états qui animent ce paysage. Vous pourrez ainsi, au gré de vos envies, venir écouter l'une ou l'autre de ces manifestations sonores.

*08h-10h : Lever du soleil*  
Du premier faisceau lumineux à l'horizon jusqu'à la diffusion du spectre complet via l'atmosphère.

*10h-12h : Carillons*  
Que le vent effleure.

*12h-14h : Danse des abeilles*  
Merci pour le printemps chaque année renouvelé.

*14h-16h : L'heure des oiseaux et des insectes*  
Ça chante, ça joue, ça crée, ça redessine de manière vivante et complexe des territoires pour nous invisibles.

*16h-17h : Les piverts*  
Contre-points entre les troncs.

*17h-18h : Les créatures du crépuscule*  
Je ne suis pas certaine si elles rampent ou si elles volent.

*18h-21h : Coucher du soleil*  
Interstice avant la nuit.

Figure 14. – Vue recto verso de la note de programme accompagnant *Anémochories #1*.

Cette note aide non seulement l'auditeur·trice à se faire une représentation mentale de la structure entière de la pièce, mais offre également une narration d'écoute par l'entremise du sous-titre de chaque état. Comme le dit Nicolas Marty à propos des *Presque rien* de Luc Ferrari : « À la lecture du titre d'une œuvre, on prépare déjà une stratégie d'écoute, qui va déterminer notre interprétation. » (Marty, 2011 : 65). En effet, se voir offrir l'opportunité d'écouter un *Lever de soleil*, une *Danse des abeilles* ou encore quelques *Créatures du crépuscule* accorde une certaine liberté narrative à l'auditeur·trice, livrant des clés d'accès qui permettent de s'insérer plus facilement dans l'expérience de la pièce et d'en saisir, peut-être, les enjeux. En réalité, ceux-ci, présents dès les prémisses, se réactualisent à l'écoute : apprendre à se rendre sensible aux

écosystèmes sonores et à leur influence sur notre manière d'être au monde, de le vivre et de l'imaginer.

## **Conclusion — Créer face à la crise écologique : stratégies artistiques contemporaines**

Les processus de création respectifs d'*Écosystème(s)* et des *Anémochories* ont permis de mettre en pratique différents enjeux relatifs à une approche écosystémique. Afin de dégager des stratégies artistiques et musicales émergentes face à la crise écologique, celle-ci échafaude une pensée inspirée par la théorie des systèmes, les sciences environnementales, la philosophie des vivants et les *sound studies* ; ces stratégies sont à la fois conceptuelles, techniques et esthétiques.

Plus précisément, l'univers conceptuel des œuvres de ce mémoire s'accorde sur une compréhension systémique des environnements sonores, qui considèrent ces derniers comme un ensemble ouvert d'interactions dynamiques interdépendantes. D'autre part, l'approche algorithmique offre de précieux outils pour tour à tour modéliser le comportement des systèmes sonores et les musicaliser. En outre, cette méthode permet de travailler en temps réel avec des environnements complexes, et d'adapter l'algorithme au cadre de diffusion. En dernier lieu, le choix des matériaux sonores, ainsi que leur organisation dans le temps et l'espace, s'inspirent esthétiquement de systèmes sonores vivants ; le dispositif, conjointement au texte d'accompagnement, s'il y a lieu, réalisent enfin différentes stratégies propres à guider les auditeurs·trices vers une rencontre sensible et intellectuelle avec l'œuvre.

En résumé, l'approche systémique, qui se trouve au cœur de la problématique, se reflète tout à la fois dans le processus de création ainsi que dans l'expérience dans l'œuvre. Dans le cas d'*Écosystème(s)*, grâce à un dispositif interactif qui vise à produire une rencontre silencieuse, une réflexion s'engage autour de la cohabitation sonore entre les humains et les non-humains, en redirigeant l'attention des auditeurs·trices envers les systèmes de communication complexes qui nous entourent et auxquels il est essentiel de redonner une juste place dans nos espaces de vies. Quant aux *Anémochories*, la composition générative — déterminée dans son articulation spatio-temporelle par les courants éoliens — induit, par le biais de la métaphore, une conscience plus fine du phénomène invisible qu'est la dispersion des graines. Plus particulièrement, en juxtaposant une temporalité d'échelle environnementale et une écoute dans l'espace public,

l'itération *Anémochories #1* invite les passant·e·s à se rendre sensibles aux écosystèmes sonores ainsi qu'à leur influence sur notre manière d'être au monde, de le vivre et de l'imaginer.

Dans le but d'ouvrir d'autres perspectives pour une approche écosystémique de la création sonore et notamment à l'égard de l'installation sonore interactive et/ou générative, d'autres stratégies demeurent à investiguer au sein de futurs projets de recherche-crédation. Le caractère intrinsèquement interdisciplinaire d'une approche écosystémique invite *de facto* les artistes à s'engager dans des projets collaboratifs, et à créer des réseaux d'échanges entre des disciplines telles que les sciences environnementales, la biologie ou encore les sciences sociales. À titre d'exemple, c'est dans cette optique que j'ai cofondé en 2020 le collectif 10 µm<sup>41</sup> avec la chorégraphe Sophie Levasseur et la poète Virginie Savard. Notre premier projet collaboratif interdisciplinaire, intitulé *Pollen/Poussière*, verra le jour sous la forme d'une installation performative ; l'environnement sonore conçu pour ce projet présentera une seconde itération des *Anémochories*, sous-titrée *Anémochories #2*. La spécificité conceptuelle et narrative de cet environnement sonore génératif et interactif est la pollinisation par le vent et la reproduction des fleurs. À cet effet, à l'algorithme de base ont été ajoutées des fonctions conditionnelles permettant de modéliser des fécondations et des reproductions de synthétiseurs.

À l'orée de nouveaux projets, une approche écosystémique du sonore convie les artistes à collaborer avec des scientifiques tels qu'éthologues, biologistes, ou bioacousticiens·nes : par exemple, l'artiste environnementale Andrea Polli se joint à une équipe de climatologues pendant plusieurs semaines en Antarctique afin de sonifier le travail scientifique qui témoigne des changements climatiques<sup>42</sup>.

Dans le cadre de cette recherche-crédation, les partis pris conceptuels et esthétiques se sont majoritairement concentrés sur l'environnement non-urbain pour des raisons d'intérêt

---

<sup>41</sup> Le collectif 10µm est un collectif d'artistes femmes émergentes co-fondé par la chorégraphe Sophie Levasseur, la poète Virginie Savard et l'artiste sonore Estelle Schorpp. Le collectif travaille sur des projets interdisciplinaires de façon collaborative et horizontale, afin d'engager et de mettre en pratique une réflexion autour de l'écophilosophie telle que définie par Guattari, c'est-à-dire l'ensemble des trois niveaux d'écologies environnementale, sociale et mentale (Guattari, 1989). Nos projets prennent des formes hétérogènes en fonction du contexte, du lieu, et de nos collaborateurs·trices. Pour en savoir plus : <https://www.facebook.com/10micrometres>.

<sup>42</sup> Pour plus d'informations, voir le site de l'artiste : <https://kajisenikaji.blogspot.com/2011/03/art-of-sound-andrea-polli-uses.html>. Consulté le 15 avril 2021.

personnel : ce cadre peut évidemment s'élargir à d'autres types d'environnements et de contenus sonores, tels que les contenus générés par les utilisateurs·trices sur Internet. À ce sujet, les espaces sonores web peuvent être considérés comme des friches abandonnées dans lesquelles s'accumule une quantité prodigieuse de données. En d'autres mots, ceux-ci constituent un terreau fertile insoupçonné dans le cadre d'une approche écosystémique de la création sonore contemporaine. Dans cette optique, une collaboration à venir avec l'artiste Allan Deneuve<sup>43</sup>, a comme projet la composition d'un paysage sonore constitué uniquement de contenus web en libre accès. Au terme de ce travail collaboratif, la composition sera téléversée sur la mappemonde sonore Aporee<sup>44</sup> aux coordonnées géographiques de nos deux lieux de résidence — Montréal et Barcelone. L'enjeu de ce projet de recherche-crédation est d'enquêter sur les processus d'exotisation des discours liés aux paysages sonores, afin d'engager une réflexion sur les identités sonores des territoires à l'ère de la globalisation.

---

<sup>43</sup> Allan Deneuve est doctorant contractuel en cotutelle entre l'École universitaire de recherche ArTeC sous la direction de Yves Citton, et l'Université du Québec à Montréal (UQAM) sous la direction de Bertrand Gervais. Sa thèse de doctorat, intitulée *CTRL-C/CTRL-V : Écrire après les réseaux sociaux*, porte sur l'appropriation et la circulation des textes sur et à partir des réseaux sociaux.

<sup>44</sup> Voir le site de la mappemonde : <https://aporee.org/maps/>. Consulté le 2 juillet 2021.



## Références bibliographiques

Aït-Touati, F., Coccia, E., Dutreuil, S., Tresch, J., Morizot, Baptiste., Martin, N., Despret, V., Van Damme, S., Bucchi, D., & Maniglier, P. (2021). *Le cri de Gaïa : penser la terre avec Bruno Latour*. Éditions la Découverte.

Aristophane, Coulon, Victor., & Van Daele, H. 1863-19. (1989). *Les Oiseaux ; Lysistrata. Tome III* (9e tirage.). Les Belles lettres.

Balit, D. (2015). Pour une musique écologique — Max Neuhaus. *Critique d'art*, 44. <https://doi.org/10.4000/critiquedart.17141>.

Bertalanffy, L. von. (1967). *Robots, men and minds : Psychology in the modern world*. Braziller.

Bonnet, F., Sanson, B., Mackay, R., Vivancos, V., & Négrier, J. (2019). *Spectres : composer l'écoute = composing listening*. Shelter Press.

Bourriaud, N. (1998). *Esthétique relationnelle*. Presses du réel.

Burnham, J. (1968). System's aesthetics. *Artforum*, 7, 30-35.

Chion, M. (1993a). *Le poème symphonique et la musique à programme*. Fayard.

Chion, M. (1993b). *Le promeneur écoutant, essais d'acoulogie*. (2<sup>e</sup> éd.). Ed. Plume.

Descartes, R. (2001). *Discours de la méthode* (Vol. 1-1 ressource en ligne). J.-M. Tremblay. <http://dx.doi.org/doi:10.1522/cla.der.dis>.

Descoteaux, F. (2020). Pendant que les humains font moins de bruit. *Néo UQTR*. <https://neo.uqtr.ca/2020/03/31/pendant-que-les-humains-font-moins-de-bruit/>. Consulté 20 mars 2019.

Di Scipio, A. (2003). 'Sound is the interface': from interactive to ecosystemic signal processing. *Organised Sound*, 8, 269-277. <https://doi.org/10.1017/S1355771803000244>.

Di Scipio, A. (2020). *QU'EST-CE QUI EST « VIVANT » DANS LA PERFORMANCE LIVE ELECTRONICS? Une perspective écosystémique des pratiques de création sonore et musicale*

[Paris 8 Vincennes Saint- Denis]. [https://xoom.virgilio.it/source\\_filemanager/ag/go/agostinodiscipio/adiscipio/Di%20Scipio%20-%20th%C3%A8se%20EDESTA.pdf](https://xoom.virgilio.it/source_filemanager/ag/go/agostinodiscipio/adiscipio/Di%20Scipio%20-%20th%C3%A8se%20EDESTA.pdf).

Documentaire : « Le field recording ». (2017, septembre 25). In *L'Expérimentale*. France Musique. <https://www.francemusique.fr/emissions/l-experimentale/documentaire-le-field-recording-36774>. Consulté le 25 mai 2021.

Ferrari, B., & Hansen, J. (2017). *Musiques dans les spasmes : écrits (1951-2005)*. Presses du Réel.

Foerster, H. von. (2015). Cybernétique d'une théorie de la connaissance. *Trivium*, 20, Article 20. <https://doi.org/10.4000/trivium.5178>.

Gaver, W. W. (1993). What in the world do we hear? : an ecological approach to auditory event perception. *Ecological Psychology*, 5(1), 1-29.

[https://www.academia.edu/868884/What\\_in\\_the\\_world\\_do\\_we\\_hear\\_An\\_ecological\\_approach\\_to\\_auditory\\_source\\_perception](https://www.academia.edu/868884/What_in_the_world_do_we_hear_An_ecological_approach_to_auditory_source_perception). Consulté le 26 février 2020.

Guattari, F. (1989). *Les trois écologies*. Paris : éditions Galilée.

Hache, É., & Notéris, É. (2016). *Reclaim : recueil de textes écoféministes*. Éditions Cambourakis.

Haeckel, E. (1988). *Generelle morphologie der organismen. 2 : allgemeine entwicklungsgeschichte der organismen* (Photomechanischer Nachdruck). De Gruyter.

Haraway, D. J. (2008). *When species meet*. University of Minnesota Press.

Haraway, D. J. (2020). *Vivre avec le trouble*. Les Éditions des mondes à faire.

Haraway, D. J., & Wolfe, C. (2016). *Manifestly Haraway*. University of Minnesota Press. <https://doi.org/10.5749/minnesota/9780816650477.001.0001>.

Kihm, C., McKinley, M., & Fryberger, A. (2020). Art sonore ou art d'écouter ? *Circuit*, 30(1), 25-39. <https://doi.org/10.7202/1069081ar>.

Krause, B. (2012). *The great animal orchestra*. Back Bay Books / Little, Brown and Company.

LaBelle, B. (2015). *Background noise : perspectives on sound art* (Second edition.). Bloomsbury Academic, an imprint of Bloomsbury Publishing Inc.

Lane, Cathy., & Carlyle, A. (2014). *In the field : the art of field recording*. Uniformbooks.

- Latour, B. (2021). *Où suis-je ?* (La découverte). Les empêcheurs de tourner en rond.
- Leroy, Y. (2002). *L'univers sonore animal*. Pour la Science. <https://www.pourlascience.fr/sr/article/lunivers-sonore-animal-4570.php>. Consulté le 24 février 2019.
- Lovelock, J. (1979). *Gaia, a new look at life on earth*. Oxford University Press.
- Marty, N. (2011). Presque rien, de l'anecdote au surréalisme. *Musurgia*, XVIII(4), 61-78. <https://doi.org/DOI 10.3917/musur.114.0061>.
- McKinley, M., & Fryberger, A. (2020). Avant-propos. Éloge de l'interstice. *Circuit*, 30(1), 5-6. <https://doi.org/10.7202/1069078ar>.
- Neuhaus, M., Balit, D., Saladin, M., Verry, M., & Hug, X. (2019). *Les pianos ne poussent pas sur les arbres*. Les presses du réel.
- Oliveros, P. (2005). *Deep listening : a composers's sound practice*. iUniverse.
- Roca, I. T., Desrochers, L., Giacomazzo, M., Bertolo, A., Bolduc, P., Deschesnes, R., Martin, C. A., Rainville, V., Rheault, G., & Proulx, R. (2016). Shifting song frequencies in response to anthropogenic noise : a meta-analysis on birds and anurans. *Behavioral Ecology*, 27(5), 1269-1274. <https://doi.org/10.1093/beheco/arw060>.
- Schaeffer, P. (1966). *Traité des objets musicaux : essai interdisciplines* (Nouv. éd.). Paris : Edition du Seuil.
- Schafer, R. Murray. (1994). *The soundscape : our sonic environment and the tuning of the world*. Destiny Books.
- Schryer, C. (s. d.). *Conscient* (N° 22). Consulté le 23 avril 2021, à l'adresse <https://www.conscient.ca/podcast/e22-westerkamp/?fbclid=IwAR0j6mZIU4RLOjIYDtcl4VtZ7gadNI4-iAoDtHBasUtAAiut6s0SFqU3hyl>.
- Tansley, A. G. (1935). The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16(3), 284-307.
- Teruggi, D. (2001). Les Presque Rien de Luc Ferrari. In *Luc Ferrari*. INA/GRM, p. 33-45.
- Truax, B. (1984). *Acoustic communication*. Ablex Pub. Corp.

von Uexküll, J. (2010). *Milieu animal et milieu humain*. Payot et Rivages.

Westerkamp, H. (2017). *The practice of listening in unsettled times*. Invisible Places 2017, Sound Urbanism and Sense of Place, Azores, Portugal. [https://www.hildegardwesterkamp.ca/writings/writingsby/?post\\_id=61&title=the-practice-of-listening-in-unsettled-times](https://www.hildegardwesterkamp.ca/writings/writingsby/?post_id=61&title=the-practice-of-listening-in-unsettled-times). Consulté le 23 avril 2021.

Wiener, N. (2014). *La cybernétique : information et régulation dans le vivant et la machine*. Seuil.