

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

*ET SI LES SONS PARLAIENT ?*  
*ÉTUDE ET CRÉATION D'UN PAYSAGE SONORE IMMERSIF*  
*ÉCOLO-ACOUSTIQUE DES MAMMIFÈRES MARINS ET DE*  
*L'IMPORTANCE DU SON EN NAVIGATION*

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN COMMUNICATION

PAR  
SUZIE GAGNON

JUIN 2021

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## AVANT-PROPOS

Ce mémoire a pu voir le jour grâce à l'apport de plusieurs personnes et organismes. Je tiens tout d'abord à souligner le précieux soutien et la patience de M. Simon-Pierre Gourd, mon directeur de recherche, ainsi que de M. Jean Décarie et M. Martin L'Abbé qui m'ont appuyée au long de la réalisation de ce projet. Je tiens à exprimer ma gratitude à M. Robert Michaud, président et directeur des programmes de recherche du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM), ainsi qu'à M. Peter Scheifele, chercheur en bioacoustique à l'Université de Cincinnati Connecticut pour leur collaboration et leur intérêt envers mon projet. Je remercie tout particulièrement M. Robert Routhier, capitaine de bateau et écrivain, pour sa sensibilité et sa disponibilité. J'adresse aussi des remerciements à M. Douglas Quin, professeur en média interactif et design sonore à l'Université de Syracuse, à Mme Valeria Vergara, spécialiste en communication acoustique et apprentissage vocal des baleines, en Colombie-Britannique, ainsi qu'au Mériscope, centre de recherche privé sur la protection des mammifères marins de l'Estuaire du Saint-Laurent, pour leur précieuse collaboration.

## TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS .....	ii
RÉSUMÉ .....	v
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE I ÉNONCÉ D'INTENTION.....	3
1.1 Intention .....	3
1.2 Pertinence communicationnelle .....	4
1.3 Posture éthique .....	5
CHAPITRE II CADRAGE CONCEPTUEL.....	7
2.1 L'objet sonore et musical .....	7
2.2 Le paysage sonore et l'influence de Murray Schafer.....	8
2.3 Écologie, biophonie et cacophonie acoustique .....	10
CHAPITRE III CADRAGE DE L'ŒUVRE .....	14
3.1 <i>Kits beach Soundwalks</i> de Hildegard Westerkamp (1989).....	14
3.1.1 Description de l'œuvre.....	14
3.1.2 Similitude ou influence avec mon œuvre .....	15
3.1.3 Différences avec mon œuvre .....	16
3.2 <i>Noosa biosphere reserve</i> de Leah Barclay (2017) .....	16
3.2.1 Description de l'œuvre.....	16
3.2.2 Similitude ou influence avec mon œuvre .....	17
3.2.3 Différences avec mon œuvre .....	18
3.3 <i>Foley artist</i> : Gary Hecker (2017).....	18
3.3.1 Description de l'œuvre.....	18
3.3.2 Similitude ou influence avec mon œuvre .....	19
3.3.3 Différences avec mon œuvre .....	19
CHAPITRE IV LE PROJET .....	20
4.1 Démarche et évolution du projet .....	20

4.2 Aspect descriptif.....	21
4.3 Aspect de diffusion sonore.....	22
4.3.1 Caractérisation du lieu de présentation finale.....	22
4.4 Aspect compositionnel et expérimentations.....	22
4.5 Thématiques du projet sonore .....	25
4.5.1 L'accordéon et l'univers marin.....	25
4.5.2 Les baleines.....	26
4.5.3 La mer .....	26
4.5.4 Le varech.....	27
4.6 Groupes témoins et évaluation du prototype.....	28
4.6.1 Présentation sonore de neuf minutes en date du 14 août 2019 .....	28
4.6.2 Présentation sonore de quatorze minutes en date du 29 février 2020.....	28
4.6.3 Présentation du projet au centre de recherche du GREMM à Tadoussac.....	29
4.6.4 Critères impressifs des deux présentations .....	30
4.7 Rôle des collaborateurs dans le projet.....	31
4.8 Techniques d'enregistrement et matériel utilisé.....	32
CONCLUSION.....	33
ANNEXE 1 Objets sonores .....	36
ANNEXE 2 Spectrogrammes .....	41
ANNEXE 3 Accordéon .....	44
ANNEXE 4 Groupes témoins et évaluation du prototype.....	46
ANNEXE 5 Oeuvres comparables .....	49
ANNEXE 6 Marche sonore .....	52
ANNEXE 7 Contenu du dossier annexe médiatique .....	55
BIBLIOGRAPHIE.....	59

## RÉSUMÉ

Sous forme de documentaire de création et d'expérimentations sonores, ce projet déploie un environnement ambiophonique ayant pour objectif la sensibilisation du public à la pollution sonore affectant la vie des mammifères marins, ainsi que l'importance des sons dans l'univers maritime en général. Placé au centre d'un dispositif immersif constitué d'un dôme hémisphérique de 32 haut-parleurs, l'auditeur est immergé dans un espace sonore de nature écolo-électroacoustique.

Mots clés : dôme immersif, paysage sonore, baleine, mer, varech, accordéon, écologie, son.

## INTRODUCTION

La qualité de l'environnement acoustique joue un rôle majeur dans la vie quotidienne de l'être humain. Nous détenons une multitude d'instruments nous servant à l'identifier, la répertorier et analyser l'impact de notre comportement sur notre bien-être dans le but d'améliorer notre qualité de vie. Selon plusieurs recherches faites par des scientifiques et biologistes telles que mentionnées par Michaud (2019), directeur du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM)<sup>1</sup>, « Nous avons dans l'Estuaire du Saint-Laurent, six espèces de baleines, dont la survie est menacée par l'évolution des activités humaines et de l'écotourisme ».

Contrairement à l'être humain, les cétacés n'ont pas de frontière lorsqu'ils se déplacent. Ils sont guidés par leur instinct de survie et parcourent une trajectoire géographique bien précise dans le fleuve. Ces créatures mythiques n'ont pas de mots pour s'exprimer, mais des cicatrices et des cris de douleur que l'on peut maintenant voir et entendre grâce à l'évolution de la technologie. De là découle mon inspiration pour ma maîtrise, axée sur une posture réflexive communicationnelle, sociale et écologique par le biais d'une œuvre. À l'aide d'une création sonore immersive, j'ai élaboré un projet de spatialisation sonore, plongeant l'auditeur dans un univers où le flux communicatif transite dans des espaces écologiques, biologiques et cacophoniques, à travers une multitude de sons reliés à la pollution sonore et à la beauté mystérieuse de l'univers sous-marin. J'ai adopté un nouveau langage en créant, à l'aide de diverses techniques d'expérimentation acoustique une œuvre ayant pour but d'immerger l'auditeur dans un

---

<sup>1</sup> <https://gremm.org/>

espace de réflexion et de sensibilisation sur la condition des baleines dans leur environnement aquatique et de se créer sa propre histoire. Il sera témoin d'une scène qui vaut mille mots.

Mon texte comprend quatre chapitres. Le Chapitre I explique mes intentions en relation avec des expérimentations sonores et l'univers des mammifères marins, la pertinence sociale de mon projet ainsi que la posture éthique.

Le Chapitre II porte sur les ancrages conceptuels, c'est-à-dire les concepts théoriques qui émergent de mon projet ainsi que les axes de recherche.

Le Chapitre III présente le cadre esthétique, médiatique et culturel, et mon projet est comparé à trois œuvres similaires, tout en les situant en rapport au corpus contemporain.

Le dernier chapitre explique en détail le développement de l'œuvre, de son aspect matériel ainsi que des expérimentations personnelles qui résulteront de celles-ci. De plus, les commentaires des groupes et gens témoins de mes présentations privées ou publiques seront également partagés à la toute fin.



## CHAPITRE I

### ÉNONCÉ D'INTENTION

#### 1.1 Intention

Depuis toute jeune, je suis sensible à toute subtilité sonore et à l'environnement. Voilà pourquoi j'ai choisi comme sujet de maîtrise la cohabitation entre les humains et les baleines de l'Estuaire du Saint-Laurent ainsi que la pollution sonore, réalité concomitante, qui est une des causes de menace d'extinction des baleines, compromettant ainsi la communication et la survie de nos ancêtres marins (GREMM, 2020a).

Ainsi, mon projet de maîtrise met de l'avant une intention de sensibilisation médiée par le son, projetant les auditeurs dans une immersion de cohabitation entre les polluants sonores marins et la vie quotidienne des baleines. Je propose ma propre interprétation, en portant encore plus loin des réflexions sur la relation entre l'humain et les mammifères marins, dans le but d'influencer et de partager ma vision, alimentée par des références scientifiques de problématiques actuelles. Quelles sources audibles pouvons-nous trouver sous le son omniprésent de la vie quotidienne ? S'intègre alors dans mon projet le rôle du paysage sonore, qui étudie la relation entre l'homme et l'environnement (Nadrigny, 2010, paragr. 2, Murray Schafer, 1973). Et si les sons parlaient ? Je suis une passionnée des sons et de leur subtilité. En m'appuyant sur des données scientifiques de plusieurs centres de recherche tels que le GREMM, mon intention première est de s'interroger sur l'impact du comportement humain en relation

avec la qualité de vie des baleines dans l'Estuaire du Saint-Laurent. Leurs besoins vitaux dont le sommeil, la chasse et leur interaction sociale sont menacés par la pollution sonore qui submerge leur habitat, affectant ainsi la qualité de leur communication, de leur comportement et de leur santé. Témoins de cette scène, quelle est notre position morale aujourd'hui, en 2020, en relation avec cette réalité qui fait de nos ancêtres marins des victimes de nos actions ? Je propose donc d'aborder ce sujet par une approche sonore originale immersive, créative, expérimentale, sous forme de documentaire, afin que l'auditeur ait une nouvelle approche de l'écoute, outre son expérience actuelle du son.

## 1.2 Pertinence communicationnelle

Par l'intermédiaire d'un dispositif de 32 haut-parleurs, la diffusion immersive de spatialisation est un univers en soi qui donne à mon projet une emphase personnalisée pour chaque auditeur. Cela rend l'expérience unique, selon l'emplacement de chacun dans l'espace d'écoute. La nature des objets sonores que j'utilise, comme les sons de varech, de craquements de glace et de bateau, s'intègre avec le cadre théorique de l'objet sonore de Schaeffer (1966), dont la méthode de travail était d'utiliser des objets matériels et sonores et d'en faire de la musique. Celui-ci en arrivait même à ce que la source sonore ne soit plus identifiable, c'est-à-dire que l'on ne pouvait reconnaître de quel objet le son provenait. C'était donc la naissance de la musique concrète, puis acousmatique, telle que Schaeffer l'a identifiée, dont je me suis laissé inspirer tout au long de la réalisation de mon projet. J'utilise en esquisse divers accordéons, instrument typique dans le monde de la navigation accompagnant la solitude des marins, et j'en extrais des sons provenant de lames métalliques en mauvais état et des composantes de sa structure qui ont été abîmées et rouillées avec le temps. En faisant une expansion de son langage sonore, je *démusicalise* l'instrument pour le rendre générateur d'objets et

de matériaux sonores (voir annexe 3.1). Une autre partie des objets sonores que je crée ont comme référence des éléments de l'univers marin tels que des phares, des cors de bateau, du varech et de la glace dans le fleuve (voir annexe 1.1). Afin de rendre ce projet plus actuel, je collabore avec des scientifiques du Canada, de l'Argentine et des États-Unis par échanges d'interviews, de sons de vocalisation des baleines et de signatures sonores des polluants dans l'Estuaire du Saint-Laurent. Ces spécialistes nous informent des enjeux d'aujourd'hui en relation avec les cétacés, menacés par une multitude d'éléments mettant leur espèce en danger de disparition (GREMM, 2019, paragr. 1). Mon but dans cette maîtrise est d'orienter mes recherches afin de favoriser l'introspection et de mobiliser les gens intéressés par l'influence qu'exerce la pollution sonore sur les mammifères marins ainsi que par l'importance du son dans le monde de la communication marine.

### 1.3 Posture éthique

Le produit final a une forme esthétique originale qui apporte, nous l'espérons, une nouvelle perception entre le son et l'histoire véhiculée. L'authenticité de ce travail est d'expérimenter un projet sonore de sensibilisation à titre de documentaire expérimental, et ceci, dans un environnement de spatialisation. Cela implique une différente démarche suscitant une façon de travailler qui m'est propre, en élaborant mon langage à partir d'objets sonores choisis. Tout en emmenant le spectateur dans une symbiose spatiale entre le son et son imagination, j'édifie la composition en m'immergeant dans un tourbillon de sons et d'émotions. À l'aide d'instruments de musique du monde et de sons de ma collection, j'élabore ainsi des expérimentations auditives qui s'imbriquent et se structurent progressivement. Je dynamise l'audible en redessinant une esquisse scientifique avec comme outil des vibrations sonores qui affecteront les sens de l'écoute, le cerveau et le corps, indépendamment du vécu de chaque individu.

Observez vos pensées ; elles deviennent des mots  
Surveillez vos paroles ; elles se transforment en actes  
Surveillez vos actions ; elles deviennent des habitudes  
Surveillez vos habitudes ; elles deviennent votre caractère  
Surveillez votre caractère ; il devient votre destin  
(Lao Tzu, Maître du taoïsme, VI siècle av. J.-C.)

En addition à l'aménagement spatial créant un impact sur la perception de l'espace et du temps, l'aspect sonore ajoute une profondeur sémantique et peut changer de façon significative l'interprétation de chaque individu. Voilà pourquoi dans ma démarche esthétique je choisis ce qui sera en avant ou en arrière-plan, autant au niveau du volume que du rapprochement dans l'espace. La scène audio est comme une résonance globale du scénario actuel de la condition des baleines, dans laquelle je soumetts une partie à une esthétique musicale d'aspect acousmatique, ayant ainsi pour objectif un profil dynamique d'étrangeté. Des bruits continus chassent graduellement le silence, les sons aigus et discontinus des voix humaines. C'est une plongée dans un univers parlant un tout autre langage et dans laquelle les notions de l'écoute sensorielle sont mises au défi.

## CHAPITRE II

### CADRAGE CONCEPTUEL

Ma recherche regroupe cinq concepts : l'objet sonore et musical, le paysage sonore (analyse de l'environnement), l'écologie, la biophonie ainsi que la cacophonie acoustique. Ses axes de recherche se présentent comme suit : le sens de la démarche choisie et sa temporalité, le mode de réalisation du projet pour en arriver à la performance finale ainsi que la sensibilisation perceptive individuelle. Ma recherche suggère une approche expérientielle et sensorielle de l'écoute en situation immersive.

#### 2.1 L'objet sonore et musical

Les premières réflexions de mon projet de maîtrise furent de me positionner sur les objets sonores perceptifs qui seront le fruit de ma recherche, c'est-à-dire les déterminants de la perception sonore, des éléments visibles ou non visibles, comme des phares de bateaux ou du vent, des lames d'accordéon ou du varech, tels que figurés en annexe 1.3. Je cherchais des chaînons clés qui consisteraient à fonder ma structure de réflexion tout en apportant une nouvelle connaissance. Les premières idées m'étant venues en tête étaient de décortiquer comment je pourrais en arriver à entremêler des cris des baleines, des sons polluants ainsi qu'un accordéon démantibulé. Tout en explorant de nouveaux procédés de composition, je cherchais une manière originale d'aborder l'environnement. J'ai donc

mobilisé mes choix dans le but de créer une composition d'immersion sensible, ayant comme sujet la pollution sonore affectant le comportement des baleines, problème environnemental de la réalité quotidienne. Comment allais-je le faire ? Quels étaient mes aspects perceptifs, le centre de gravité principal ? C'était cela mon défi. Je voulais placer l'auditeur au cœur du projet. Selon Guiu (2007, paragr. 1), « L'objet sonore occupe depuis longtemps un espace très proéminent dans l'univers de plusieurs compositeurs et géographes ». Le *Traité des objets musicaux* de Pierre Schaeffer (1966) a été une inspiration m'ayant permis d'adapter un vocabulaire à la morphologie des objets sonores choisis et de pouvoir ainsi les classer selon mon approche particulière. J'ai donc catalogué mes objets sonores selon des adjectifs tels que « cristallin », « flûté », « aigret », « visqueux », et « caverneux » (voir annexe 1.1). J'ai ainsi analysé les sons choisis et déterminé l'espace temporel accordé à chacun des sons dans l'œuvre. Ce processus m'a permis d'établir un tableau de classification (voir annexe 1.1 dans le dossier en pièce jointe), une typologie me servant de guide pour orienter les auditeurs dans le choix des émotions visées.

## 2.2 Le paysage sonore et l'influence de Murray Schafer

La pollution constante dans l'environnement sonore est un sujet d'actualité faisant partie de notre vie quotidienne. L'analyse de notre milieu est un sujet qui a regroupé plusieurs personnes sensibles à cette cause. Comment améliorer notre condition actuelle et surtout, en être conscient et sensibilisé ? Le travail de recherche de Murray Schafer est à l'origine du concept de paysage sonore « *soundscape* ». Celui-ci a apporté un vent nouveau dans l'utilisation de sons bruts pour ainsi créer des paysages sonores en s'appropriant les lieux de captation. Tel que mentionné dans un programme de recherche sur le son de l'UNESCO :

[a]près s'être attaché à montrer l'évolution du bruit depuis les périodes les plus reculées de l'histoire et avoir vivement critiqué la pollution croissante de l'environnement sonore, Murray Schafer propose non pas d'éradiquer les bruits, fondements mêmes de toutes formes de vie, mais au contraire d'étudier et d'améliorer notre paysage sonore quotidien. (Mortley, 2020, paragr. 1)

Dans ses études des rapports de l'être humain avec son environnement acoustique, Murray Schafer (1993) a beaucoup influencé ma réflexion. Sa relation de proximité avec la nature et ses questionnements pertinents attirent grandement ma curiosité : « Quelle est la relation entre l'homme et les sons de l'environnement qui est le sien, et que se produit-il lorsque ces sons viennent à changer? ». Tel que décrit dans l'Encyclopédie canadienne (Nygaard King *et al.*, 2011, paragr. 10), « Murray Schafer se penche sur les effets préjudiciables des sons technologiques sur les humains, surtout sur ceux qui vivent dans les “égouts sonores” que sont les milieux urbains ». Voilà pourquoi j'ai choisi d'illuminer à ma manière une cause qui me tient à cœur et tenté de faire une différence en révélant autrement le milieu sonore dans lequel les mammifères marins évoluent. Je m'inspire de ses travaux en exposant les polluants sonores pour ensuite les confronter aux voix humaines ainsi qu'aux vocalisations pures des mammifères marins, et cela, sous forme de paysage acoustique.

Tout au long de ma recherche, mes réflexions ont été également influencées par les démarches de Murray Schafer, qui, à la fin des années 1960 dans son projet World Soundscape Project (Wright, 2010, paragr. 2), innove en introduisant l'écologie acoustique, qui étudie les relations entre les gens, le son et l'environnement. Murray Schafer apporte une nouvelle proposition qui est d'écouter le monde comme une vaste composition musicale dont nous serions en partie les auteurs. J'ai donc voulu mettre en avant-plan l'équilibre et la beauté, menacés à tout instant par le déséquilibre et la pollution. Voilà donc l'explication de mes choix sonores pour mon projet de maîtrise, tels les animaux, les vagues, le vent et le varech, ainsi que des sons polluants tels que les bateaux et la cacophonie des humains, dont nous pouvons entendre un extrait au minutage 9:46 du mix de référence sonore (voir annexe 7.1.2.2).

### 2.3 Écologie, biophonie et cacophonie acoustique

L'environnement sonore joue un rôle déterminant dans la vie quotidienne de l'humain. Voilà l'importance de l'écologie acoustique pour en comprendre cette dynamique et ainsi pouvoir l'analyser. Dans le cadre de ma recherche, j'ai tenu à accentuer les liens entre l'aspect scientifique et mon propos qu'on retrouve dans l'œuvre. En appui à cette démarche, plusieurs approches de montage et de mixage utilisées mettent en avant-plan une confrontation entre cacophonie, écologie et biophonie, entre les humains et les mammifères marins. Pour cela, je me suis inspirée de certains auteurs tels que Krause avec son analyse des sons du monde vivant. Dans son livre *Chansons animales & cacophonie humaine : manifeste pour la sauvegarde des paysages sonores naturels*, le bioacousticien Bernie Krause aborde le sujet de la cacophonie de manière particulièrement intéressante. Selon Mengual (2016, paragr. 1), pour arriver à la discerner, Krause aborde tout d'abord le terme de *biophonie* qu'il définit comme étant « l'organisation sonore des espèces au sein d'un territoire ». Mon intention à travers ce projet étant intrinsèquement liée au concept de la communication entre les humains et les baleines, j'ai donc cherché à exprimer sonorement la confrontation des humains entre eux. Tel qu'exprimé par Krause,

Dans un milieu donné, chaque espèce a évolué de telle manière à vocaliser, au sein du spectre acoustique, sur une largeur de bande distincte des autres espèces. Chacune d'elles a sa propre niche acoustique, de façon à pouvoir échanger entre individus des significations, sans que leur voix ne soit enterrée sous d'autres signaux. (Mengual, 2016, paragr. 1)

Comme le propose le sujet de ma maîtrise, le spectre acoustique des mammifères marins a été grandement altéré par la présence humaine selon plusieurs ressources et preuves scientifiques (GREMM, 2020b). La bande distincte des vocalisations des baleines a perdu son naturel jusqu'au point où les mammifères en sont venus à modifier la fréquence de leurs cris afin de pouvoir s'entendre à travers les signatures sonores agressives des bateaux environnants. Nous pouvons voir en annexe 2.1 des spectrogrammes illustrant les



fréquences de vocalisation des baleines, affectées par une même zone de résonance d'un bateau de marchandise.

L'organisation sonore des espèces dans leur territoire propre a vécu, avec le temps, une transition d'un état conversationnel à un état de cacophonie. Les scientifiques d'aujourd'hui ont démontré l'impact des activités humaines sur la nature et plus particulièrement l'anthrophonie<sup>2</sup>. Le terme de biophonie exploré par Krause, c'est-à-dire la composition des sons créés par les organismes vivants, nous amène alors à une suite logique de l'analyse écologique des paysages sonores ainsi que de l'interaction des humains avec l'environnement. Les recherches de Krause (cité dans Fisher, 2020, paragr. 2) sur l'analyse de la « vaste mer d'informations sonores contenues dans les paysages sonores naturels », ainsi que l'impact du paysage sonore dans l'écosystème ont également beaucoup influencé ma recherche. La dynamique entre le comportement humain et l'écosystème a été un sujet de base pour lequel Krause a consacré une grande partie de ses recherches et expérimentations. Selon Pijanowski *et al.*, (2011, paragr. 5), Murray Schafer aussi a reconnu que « les sons étaient des propriétés écologiques des paysages ».

Ainsi, chaque élément sonore que j'ai choisi dans mon œuvre joue un rôle précis dans le message à communiquer et intervient pour signifier quelque chose qui lui est unique. Par l'intermédiaire des sons tels que l'accordéon, les baleines et l'humain qui tente de transmettre un message, j'ai accentué le flux de la communication jusqu'à même le brouiller, où il n'est plus possible de s'entendre. J'ai abordé cette transition, en exemple, par l'accordéon quasi « chantant » en harmonie avec le langage des cétacés, suivi d'une présence simultanée de plusieurs sons affectant alors sa cohérence afin de faire émerger une cacophonie. La qualité du flux de la communication est très faible et il y a une perte de cohérence, autant pour celui qui écoute que pour celui qui tente de

---

<sup>2</sup> Anthrophonie : sons générés par l'activité humaine.

transmettre un message. On fait face alors à une difficulté extrême de saisir et de retenir les informations transmises à cause de l'encodage extrême de sources simultanées.

Comme spécifié par le GREMM (2020b), les fréquences de communication générale des baleines ont une étendue de 5 à 200 000 Hz. La vocalisation de jeunes mâles bélugas se situant entre 255 Hz et 10 000 Hz est présente en annexe 2.1.A. En contrepartie, la signature sonore du bateau de marchandise projetant un signal entre 20 Hz et 3620 Hz est visible en annexe 2.1.B. Les bélugas utilisent deux fréquences d'écholocalisation : la première à 1500 Hz et l'autre à 100 000 Hz (Cultures animales, 1993). Nous remarquons sur le graphique du bateau qu'il y a une crête à 1500 HZ, se trouvant exactement dans la même plage de fréquence de références des baleines et brouille alors directement leur environnement sonore en les empêchant de communiquer entre elles. En comparaison avec l'humain, c'est en quelque sorte comme si nous tenterions d'avoir une communication à côté d'un moteur en marche d'un camion de construction. Comme l'a mentionné le biologiste Robert Michaud en entrevue, certaines espèces de baleines en sont venues à modifier, avec le temps, la bande de fréquence de leurs signaux, afin de pouvoir sortir des zones de pollution sonores des bateaux.

Quelle est la limite de cette cacophonie ? À partir de quel moment précis peut-on avancer que le flux communicatif devient incompréhensible à l'humain ? Voilà une question précise qui a influencé ma démarche de création. L'aspect de la cacophonie est très présent dans mon œuvre, car c'est une réalité de la vie marine. Je me suis alors questionnée sur la capacité physiologique de l'être humain à entendre différentes sources sonores simultanément. Selon plusieurs recherches scientifiques telles que celles abordées par *Science Advances*, la science a aujourd'hui démontré une capacité maximale d'encodage informatif que l'humain peut assimiler à chaque seconde.

*We show here that the interplay between language-specific structural properties (as reflected by the amount of information per syllable) and speaker-level language processing and production [as reflected by speech rate (SR)] leads languages to gravitate around an information rate (IR) of about 39 bits/s. (Coupé et al., 2019, paragr. 1)*

Je tiens à démontrer ainsi dans mon travail que le créneau de la communication humaine a ses propres limites. « Si le débit d'information n'est pas adapté à la situation, alors l'interlocuteur décroche. Cette optimisation du débit d'information semble donc universelle et serait liée à nos capacités cognitives » (Maritaud, 2020, paragr. 7). Si le cerveau de l'humain ne peut capter que 39 bits d'informations par seconde, comment peut-il assimiler à la fois des informations venant de toutes directions au même moment, un peu comme une girouette qui obéirait à tous les vents et même ceux qui sont contraires ? Le niveau d'informations excède les limites réceptives de la capacité d'assimilation cognitive et physiologique du cerveau humain. Nous pouvons écouter en exemple dans l'annexe médiatique 7.1.1.2 au minutage 9:50, un extrait de la tempête, où l'on se perd dans un environnement sonore incompréhensible mêlé d'émotions touchant la folie, le drame et le ridicule. Il n'existe plus d'équilibre dans cette incohérence communicative. La nature se déchaîne et l'humain n'arrive plus à communiquer.

Entre ce que je pense, ce que je veux dire, ce que je crois dire, ce que je dis, ce que vous avez envie d'entendre, ce que vous croyez entendre, ce que vous entendez, ce que vous avez envie de comprendre, ce que vous croyez comprendre, ce que vous comprenez, il y a dix possibilités qu'on ait des difficultés à communiquer. Mais essayons quand même. (Werber, 2000, p. 34)

Comme indiqué dans le Chapitre IV, les expérimentations de mon œuvre ont été présentées à trois reprises. Nous pouvons aussi retrouver en annexe 4 les détails descriptifs et impressifs de ces présentations.

## CHAPITRE III

### CADRAGE DE L'ŒUVRE

L'ensemble de mon travail concerne le domaine de l'écologie acoustique, du documentaire ainsi que des expérimentations électroacoustiques à partir de sons bruts. Voici trois œuvres d'artistes internationaux que j'ai repérées et qui sont en lien avec mon travail de recherche.

#### 3.1 *Kits beach Soundwalks* de Hildegard Westerkamp (1989)<sup>3</sup>

##### 3.1.1 Description de l'œuvre

En 1989, Westerkamp a fait une œuvre de marche sonore qui consiste à comparer le paysage sonore polluant d'une ville avec la beauté et la pureté de sons naturels sur une plage près de Vancouver. Elle commente à travers cette œuvre et nous fait fortement sentir le contraste entre beauté et laideur auditive.

---

<sup>3</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=hg96nU6ltLk>

### 3.1.2 Similitude ou influence avec mon œuvre

La captation des sons à l'état brut est à la base du travail de Westerkamp (1989), tout comme ma démarche de maîtrise. Comme imagé en annexe 6.1 et 6.2, les marches sonores font partie de ma démarche de recherche de sons dans leur pureté. Dans son enregistrement à la plage Kits de Vancouver, nous pouvons entendre les sons naturels des vagues, des coquillages et des oiseaux sont maîtres des lieux, mais sont par contre entourés, en arrière-plan, par la pollution sonore de la ville, des voitures et du trafic qui les engloutira. Elle établit alors un contraste entre la beauté et la pureté des subtilités sonores, tout en proposant un aspect menaçant à cette pureté, par les sons pollueurs. Si je compare sa démarche à la mienne, je propose également dans mon approche, la fraîcheur de sources sonores telles que le chant des baleines, l'eau et les vagues, exposées au danger de se faire absorber par des ondes néfastes de bateaux environnants qui se rapprochent. L'autre similitude qui a attiré mon attention est la trame narrative accompagnant l'écoute, tout comme dans mon projet. Je reconnais dans sa démarche la même intention qui est de mettre en valeur la beauté des sons naturels et de les présenter de manière à ce que l'auditeur s'approprie l'espace sonore, se rattache à celui-ci et l'analyse selon ses propres paramètres de référence et de perception.

De plus, Westerkamp met l'accent sur le pouvoir des sons sur l'imagination. Ceux-ci l'inspirent à se créer des scènes dans son esprit, reliées à ses souvenirs d'enfance et à ses propres références culturelles. Elle parle de ses rêves et de ses sentiments. Cela me relie alors à son travail, car mon approche est également une réflexion dont le résultat final sera basé sur la référence émotionnelle et culturelle de chaque auditeur.

### 3.1.3 Différences avec mon œuvre

Pareillement avec Westerkamp, le but de ma recherche est de développer une sphère émotionnelle guidée par la narrativité, mais en comparaison avec mon œuvre, la différence marquante est l'intonation de la voix de Westerkamp qui aborde un timbre similaire et réconfortant tout au long de l'écoute (voir annexe 5.1), contrairement à mon projet dans lequel s'immergent plusieurs voix narratives et apparitions sporadiques de paroles et de mots dont les émotions transgressent de la douceur jusqu'aux cris de panique.

## 3.2 *Noosa biosphere reserve* de Leah Barclay (2017)<sup>4</sup>

### 3.2.1 Description de l'œuvre

En complément à l'aspect documentaire de mon projet, j'ai choisi *Noosa biosphere reserve*, œuvre de Leah Barclay (2017), spécialiste en hydrologie et en écoacoustique aquatique. L'artiste australienne a participé à plusieurs projets d'enregistrements avec hydrophones et a contribué à l'évolution du paysage sonore et de la santé de l'écosystème, en utilisant par exemple des enregistrements de krill ou de baleines à bosse. Tout en mettant en valeur l'environnement naturel, elle a intégré dans son montage sonore des sons du parc national Noosa, sur la côte Sunshine du Queensland en Australie.

---

<sup>4</sup> <http://www.biospheresoundscapes.org/>

### 3.2.2 Similitude ou influence avec mon œuvre

Comme on peut l'entendre dans l'extrait en pièce jointe au document (voir annexe 7.4.2), elle a ajouté une touche culturelle par des soupçons de didgeridoo, instrument traditionnel aborigène australien, en similitude avec mon projet, avec l'intégration de l'accordéon à titre de référence culturelle.

J'ai utilisé dans mon œuvre des trames de fond naturelles tout comme dans l'œuvre de Barclay, qui s'est servi en trame de fond de sons de vagues et d'oiseaux. On devine dans le travail de Barclay une trame de fond expérimentale qui supporte le tout, en quelque sorte perdue dans un écho lointain, par exemple avec l'ajout de didgeridoo. Je peux donc comparer son travail au mien, par l'appui de trames de fond telles que les vagues ou le son sous-marin.

Tout comme Barclay, j'ai transformé le flux de la communication conversationnelle en une cacophonie. Tout comme dans mon projet, l'artiste superpose plusieurs voix en mouvement, nous donnant l'impression d'un certain chaos incompréhensible; j'ai créé cet effet avec les matelots, le capitaine de bateau, les baleines et la femme parlant dans une radio marine grinçante. Si je compare mon œuvre avec celle de Barclay, il existe beaucoup de similarités au niveau de la pureté des sources sonores brutes entendues et de l'évolution graduelle d'objets sonores qui s'interposent au niveau du mouvement, du volume et de l'expérimentation subtile électroacoustique, pour enfin créer une image cacophonique où la communication entre la nature et les humains devient perturbée et incompréhensible.

### 3.2.3 Différences avec mon œuvre

Le langage verbal utilisé par Barclay est en langue anglophone d'un fort accent australien, contrairement au langage français faisant surface dans ma démarche. De plus, tout au long de l'écoute, je sens une tourmente constante dans le travail de l'artiste. Plusieurs sons s'intercalent simultanément assez rapidement dans la temporalité de l'œuvre. L'artiste démontre une communication confuse durant la majeure partie du mix audio. Contrairement à Barclay, j'ai placé l'apparition de confusion sonore à des endroits bien précis, au lieu de faire sentir une tourmente tout au long de mon projet.

## 3.3 *Foley artist* : Gary Hecker (2017)<sup>5</sup>

### 3.3.1 Description de l'œuvre

Hecker a œuvré dans une multitude de films en créant des effets sonores à partir d'une variété d'objets concrets même archaïques, dont la sélection requiert une originalité et une créativité remarquable, tel que nous pouvons le voir dans son travail de bruitage sonore en 7.4.3. Même si mon œuvre est à priori centrée sur l'audio, je considère que mes expérimentations à partir d'objets sonores divers partagent en quelque sorte un même cadre de référence que les artistes de bruitage sonore pour musique de film. J'ai choisi de comparer mon travail avec celui de Gary Hecker (2017) (voir annexe 5.3).

---

<sup>5</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=UQs0UyK8958>



### 3.3.2 Similitude ou influence avec mon œuvre

En comparaison avec son travail, je me réfère dans ma démarche compositionnelle à une sélection d'objets concrets tels que des composantes d'accordéon, pour ainsi créer d'autres sons à partir de celles-ci. En similitude avec le travail de bruitage sonore de Hecker, je cherche à faire ressortir une sonorité différente des objets, outre celle que l'on connaît déjà, tel qu'il le fait. Celui-ci combine par exemple les sons de morceaux de bois et de métal, afin de supporter l'image d'un tronc d'arbre qui se bat, pour un projet d'animation (Hecker 2017). Il est alors difficile d'en identifier la source.

### 3.3.3 Différences avec mon œuvre

En contraste avec ma recherche et le bruitage sonore, je crée des effets à partir d'un espace sonore inventé. Je cherche à développer un nouveau langage sonore à partir d'objets communs. Mon scénario est essentiellement façonné par l'imagination à partir duquel l'auditeur sera porté lui-même à construire ses propres images. En opposition, Hecker exploite les images en mouvements, déjà codifiées par une proposition visuelle, laissant ainsi place aux indices sonores d'être clairement identifiés.

## CHAPITRE IV

### LE PROJET

#### 4.1 Démarche et évolution du projet

Mon projet s'est échelonné sur plusieurs étapes. De prime abord, la présentation de mon ébauche a été un défi face à mes professeurs. L'aspect immersif sonore intégré dans le cadre d'un documentaire apportait un élément de nouveauté qui proposait un éclairage différent face au sujet de ma maîtrise. Avec le temps, plusieurs recherches et expérimentations, la plus importante démarche fut de faire un processus d'élimination, car la base de mon projet reposait initialement sur un éventail trop large. Suite à une sélection plus raffinée et précisée de mon sujet, la base de mon travail repose maintenant, par sa forme et son genre, sur un documentaire de création dont le propos est accentué sur l'aspect écologique, ce qui en fait son originalité par sa manière alternative de discours. Celui-ci favorise l'auditeur à entrer en action et à se retrouver dans un état d'immersion, lui permettant ainsi d'avoir un nouveau regard face à ses propres connaissances et la compréhension de son monde. Je vise à faire vivre quelque chose plutôt qu'à le montrer. À partir de ce qu'il entend, l'interacteur se construit alors un scénario d'images et se positionne ainsi au centre de l'action, en expérimentant l'espace dans lequel il se trouve.

Une étape importante de mon projet fut de choisir les éléments à intégrer afin que mon sujet soit transparent avec les faits médiatiques courants. Visant une démarche qui

anticipe un processus de réflexion, j'ai cru bon insérer au cœur de mon projet la présence de spécialistes nous informant de la réalité actuelle du sujet abordé. Cela a permis d'apporter un aspect scientifique et d'ainsi ancrer mon projet sur des ressources solides et fondées, lui donnant ainsi davantage de crédibilité. Mon but premier est axé à ce que l'auditeur, par l'expérience qu'il vit, puisse se questionner à nouveau et se repositionner, et ceci, grâce à l'intermédiaire d'un médium immersif de spatialisation.

Une étape subséquente fut d'expérimenter au niveau de la transformation des sons. Une partie des sources sonores choisies est basée sur des sons non transformés et l'autre partie est le résultat d'expérimentations et de transformations électroacoustiques. De plus, pour y ajouter une touche mélancolique et dramatique, j'y ajoute un aspect mélodique avec de l'accordéon.

#### 4.2 Aspect descriptif

L'œuvre musicale découlant de ma recherche est composée de sons naturels ainsi que de sources sonores transformées (voir annexe 1.1). Pour définir la partie écolo-acoustique, j'utilise des sons naturels tels que les vagues, le vent, le chant des baleines ainsi que du varech. Ensuite, je combine par exemple avec des phares et des cors de brume. L'aspect compositionnel électroacoustique correspond à des procédés de transformation de sons. En plus de l'aspect expérimental sonore, ma recherche est également basée sur l'appui de collaborateurs et de scientifiques spécialisés dans la cause des baleines de l'Estuaire du Saint-Laurent, afin d'ajouter une touche informative et scientifique à la trame narrative du projet. Cette couleur de type documentaire modifie ainsi la perception individuelle des auditeurs, filtrée par leur culture et leur vécu, en conséquence de l'importance qu'ils attribuent au sujet proposé.

### 4.3 Aspect de diffusion sonore

Initialement, le projet était destiné à être présenté sur un dispositif de 32 haut-parleurs situés dans la mezzanine de l'Agora d'Hydro-Québec<sup>6</sup>. Or, en raison de la situation actuelle du COVID-19 depuis mars 2020, l'aspect de la présentation finale a été rediscuté ainsi que la méthode de rencontre virtuelle avec le jury. J'ai eu la chance de pouvoir faire une présentation publique en date du 29 février, tout juste avant l'apparition du virus.

#### 4.3.1 Caractérisation du lieu de présentation finale

Le son, bien sûr, est tout d'abord la source principale de l'œuvre. L'aspect physique du lieu de présentation se résume comme suit : les auditeurs sont assis sur des chaises disposées en cercle et le son est projeté par des haut-parleurs disposés en forme de dôme hémisphérique autour d'eux. Ce système permet ainsi à chaque individu d'être immergé dans un environnement où le son se déplace tout autour d'eux. Chaque personne vit ainsi une expérience personnalisée et unique, selon l'endroit où elle est assise dans le cercle.

### 4.4 Aspect compositionnel et expérimentations

Afin d'en arriver à une intensification progressive, j'ai cru bon d'établir la composition de l'œuvre en trois mouvements : la conscientisation et la signature sonore, la communication et l'importance du son dans le monde marin, ainsi que la cohabitation

---

<sup>6</sup> Dôme hémisphérique immersif de 32 HP GRMS Hexagram, UQAM, Montréal, Mezzanine de l'agora Hydro-Québec.

entre l'humain et les mammifères marins. Chaque objet sonore choisi se retrouve dans un ou plusieurs des mouvements, en relation avec l'évolution de l'œuvre. J'ai cherché à créer une évolution dans la dynamique des mouvements en variant les objets sonores et leur intensité jusqu'au dernier mouvement dans lequel on y retrouve une progression de plus en plus puissante nous guidant jusqu'à la conclusion.

Dans le cadre de cette œuvre, j'ai voulu explorer plusieurs techniques de micromontage, tout d'abord par curiosité personnelle. J'avais envie de faire ressortir un tout autre aspect entre le côté documentaire et scientifique en parallèle avec un amalgame de sons naturels et transformés. Mes techniques de montage ont donc été assez variées pour créer l'espace sonore. Par exemple, j'ai utilisé les méthodes de son composite, le montage composite en delta, la substitution d'attaque, l'incrustation, la variation de vitesse, la lecture en boucle et le montage par anecdote. On peut écouter en annexe 7.2.4 une série de sons utilisés dans mon montage audio. De plus, afin de créer un climax d'urgence en croissance, je réalise un effet de saturation en superposant des sources sonores de plusieurs bateaux enregistrées avec des hydrophones, ce qui techniquement rapproche le volume du mix sonore au niveau de la distorsion.

Inspirée par plusieurs artistes sonores tels que Michel Chion qui a consacré sa vie à la musique concrète (1983, paragr. 1), j'applique les différentes techniques à partir de sons variés tels que de la glace, la voix du biologiste, des mots de marins, des vagues, du krill, la voix d'une femme parlant à travers une radio marine qui grince, les cris de bélugas, une note aiguë provenant d'une petite lame d'accordéon appelée piccolo et le soufflet d'un accordéon de quinze kilos (la grandeur du soufflet modifie la fréquence du son créé en appuyant sur le bouton d'air).

Les techniques de synthèse granulaire développées par Truax (2001) ont piqué ma curiosité. Il a grandement influencé les générations qui l'ont suivi et apporté un enrichissement à l'esthétique musicale. J'ai développé ma propre vision esthétique et

apporté une richesse supplémentaire à mon travail à l'aide de diverses expérimentations inspirées par sa méthode, en utilisant cinq échantillonnages audio de l'algue marine varech (voir annexe 7.2.4.1.4.2.1) pour en expérimenter l'aspect fréquentiel et temporel. J'ai ainsi pu manipuler la microstructure spectrale du son, contrôler le nombre de grains utilisés, le timbre, le temps en millisecondes et appliqué certains effets de modulation afin de créer des compositions granulaires divergentes. Dans l'œuvre (voir annexe 7.1.2.3), ces essais sont audibles aux minutages suivants : 0:17 à 0:21, 2:47 à 2:52, 11:40 à la fin. Cette manipulation technique a bien intrigué les auditeurs de l'équipe du GREMM lors de la présentation de ce projet en août 2020 (voir annexe 4.3), particulièrement au niveau de la ressemblance entre le son d'une algue de mer à des signatures sonores de bateaux.

À titre expérimental, j'ai également déconstruit quelques vieux accordéons afin d'en retirer et isoler les soufflets, les lames de métal et composantes intérieures du mécanisme dans la partie gauche et droite de l'instrument (voir annexe 3.1). J'ai également expérimenté avec des spectrogrammes en deux et trois dimensions, de manière à avoir un nouvel aspect visuel de quelques sources sonores, particulièrement les signatures sonores polluantes des bateaux sous l'eau d'une fréquence approximative de 500 Hz, en comparaison avec la vocalisation communicative de jeunes mâles bélugas (voir annexe 2.1). Nous retrouvons également une comparaison d'un son original de varech ainsi que ce même son modifié avec la technique de granulation.

De plus, à partir des spectrogrammes 3D de vocalisation de mâles bélugas en relation avec un bateau de marchandise se rapprochant à partir d'une distance de 200 mètres, j'ai effectué des expérimentations.

## 4.5 Thématiques du projet sonore

### 4.5.1 L'accordéon et l'univers marin

L'accordéon est un instrument qui m'intrigue depuis toute jeune, par son expression sonore qui traverse avec le temps et j'ai voulu l'explorer dans ce projet à travers une certaine poésie communicationnelle, en relation avec la nature et également en dissonance avec celle-ci. À travers l'évolution de son histoire, on le retrouve dans plusieurs styles musicaux. Traversant la musique populaire de plusieurs pays à travers le monde, il est surnommé le piano à bretelles, le piano du pauvre, le branle-poumons, la boîte à chagrin, le soufflet à punaises, le dépliant, la calculette prétentieuse, la boîte à soufflet et la boîte du diable. L'accordéon naît en Europe à l'époque romantique. La musique occupe une place importante pendant les périodes de guerre; elle rassemble les soldats et libère les tensions. Elle donne accès à une beauté contrastante aux bruits des canons et aux souffrances qui dévorent les combattants. Surnommé par les Français la « boîte à frisson », l'accordéon fait partie du paysage sonore des années de la guerre. Comme le mentionne Philippe Gumpłowicz, professeur de musicologie, « La guerre a changé les attentes musicales, elles ne seront plus jamais les mêmes » (Fanen, 2014, paragr. 3). Les milliers de combattants, confrontés à la violence de la guerre de 1914-1918, portaient pour le front avec des chansons en tête, mais avec peu d'instruments. Ainsi, emportés par le flot des vagues pour aller au combat, les marins se laissent bercer par l'accordéon apaisant la peur qui les ronge. Par sa structure solide, cet instrument se glisse bien dans les bagages, il fait passer le temps qui semble éternel. L'accordéon étant l'instrument marin par excellence, j'ai exploré cet instrument à travers mon projet de maîtrise, mais d'une autre manière; je faisais vibrer son système d'anches métalliques au son des baleines, des vagues, du varech, du vent, des bateaux, des phares et des matelots. Je tentais d'élargir le potentiel des sons de l'accordéon en faisant une expansion du langage sonore, tout en démontant sa structure et en expérimentant avec

ses composantes, telles que l'intérieur du soufflet, la structure mécanique de l'intérieur de la main gauche, les anches et les cuirs sur les lames.

#### 4.5.2 Les baleines

La plus vieille preuve de l'existence des baleines est la découverte d'un site de charognage de plus d'un million d'années, à la période ancienne du Paléolithique (Gutierrez *et al.*, 2010, paragr. 1). Ils ont trouvé un grand nombre d'artéfacts sculptés dans des ossements de baleines. Au Moyen Âge, la baleine symbolise un monstre marin, mais est par contre très prisée pour l'utilisation de son huile et de sa viande (Proulx, 1986, p. 9). Chez plusieurs peuples, dont certains vivant au nord de l'Alaska, la chasse à la baleine devient un symbole de renaissance : « L'âme de chaque baleine était amenée à se réincarner dans un de ses descendants afin de mieux perpétuer l'espèce » (Victor, 1987; Saladin d'Anglure, 2004, cités dans Delmas et Guillaume, 2018, paragr. 4).

#### 4.5.3 La mer

La mer, symbole d'un monde changeant et instable, symbolise depuis la Renaissance et le Moyen Âge les dangers et les difficultés du monde (Bibliothèque nationale de France, 2020). Elle a une symbolique très forte dans l'esprit humain. Plusieurs mythes littéraires réfèrent à la colère des dieux, punissant les humains pour leurs péchés. Source de mystères et de monstres, les marins, explorateurs et guerriers sont à sa merci et au hasard des vents.



#### 4.5.4 Le varech

Les algues sont les maîtres du règne végétal selon Champion (2018, paragr. 1), et ce sont elles qui ont apporté l'oxygène à la planète. Leur dimension microscopique allant de quelques millimètres (microalgues) jusqu'à des centaines de mètres (macroalgues) parmi leurs 25 000 espèces font d'elles des végétaux aux vertus exceptionnelles. Le varech, que l'on appelle également goémon ou gouamon, est d'origine anglo-scandinave et provient du mot *vágrek*, signifiant épave. On les utilise dans les domaines de la biologie moléculaire, de la cytologie, de la physiologie et de la génétique. Plusieurs bioprocédés environnementaux intègrent les végétaux dans la fabrication d'épaississants et de stabilisants dans les produits alimentaires, d'anticoagulants dans le domaine médical, dans la production de biodiesel dans les usines et pour la confection de vitamines A, E et B12. On les utilise également dans la confection des habits des sapeurs-pompiers, des pellicules photographiques, du matériel des empreintes dentaires et de la colle à papier peint. Porter (2015) soutient que les algues favorisent même la régénération du derme de la peau pour les grands brûlés. Je suis vraiment impressionnée par les bienfaits des algues. C'est pourquoi j'ai décidé de les intégrer dans mon expérimentation sonore de maîtrise de parole. Leur utilisation se manifeste étonnamment dans plusieurs domaines de notre société et c'est en quelque sorte pour moi une manière de leur donner ainsi un droit de parole.

## 4.6 Groupes témoins et évaluation du prototype

### 4.6.1 Présentation sonore de neuf minutes en date du 14 août 2019

Une première esquisse de neuf minutes du projet audio (voir annexe 7.1.2.1) a été présentée dans le dôme de 32 haut-parleurs<sup>7</sup> devant mes directeurs de recherche, quelques professeurs et étudiants de l'UQAM ainsi que quelques invités (voir annexes 4). Les commentaires généraux ont été particulièrement positifs et m'ont donné des lignes directrices afin de poursuivre mon cheminement de manière créative. En réponse aux commentaires, je me suis concentrée davantage sur le mouvement de spatialisation des objets sonores, afin de donner à l'auditeur l'impression d'être encore plus immergé dans l'espace. L'aspect documentaire du mixage audio devait être réduit à l'essentiel, c'est-à-dire de réduire les commentaires narratifs et de plutôt accentuer sur l'expérimentation sonore. En revanche, l'utilisation d'une voile de bateau à titre d'écran de projection a été accueillie avec quelques doutes. Cette idée a donc été retirée du concept.

### 4.6.2 Présentation sonore de quatorze minutes en date du 29 février 2020

Une esquisse de 14 minutes (voir annexe 7.1.2.2) a été présentée au cours de l'événement Grande Nuit 2020 Voix/Immersion<sup>8</sup> (voir annexe 4). Durant la création, le mix s'est fait dans une salle plus petite. J'avais trouvé en quelque sorte une zone de confort et établi des références par rapport à la position du son dans l'espace. Lors de l'événement du 29 février, le système de 32 haut-parleurs a été déplacé dans une plus

---

<sup>7</sup> Dôme hémisphérique immersif de 32 HP GRMS Hexagram, UQAM, Montréal, Mezzanine de l'Agora Hydro-Québec

<sup>8</sup> La Grande Nuit 2020 : Voix/Immersion. Montréal, Agora Hydro-Québec, 29 février 2020. <http://hexagram.ca/index.php/fr/blog-evenement-a-venir-fr/461-la-grande-nuit-2020-voix-immersion>

grande salle. Les trois heures de mixage qui m'ont été accordées avant la présentation ont été un défi intéressant à relever. Mes références étaient disparues étant donné la grandeur et la hauteur supérieure de la salle; plusieurs sources sonores se perdaient dans l'espace et le volume d'écoute de chaque son a dû être réajusté. En conclusion, une esquisse d'immersion sonore de quatorze minutes a été présentée et malgré mon insatisfaction du mix, la réaction du public a été en général positive. Plusieurs artistes que je ne connaissais pas m'ont contactée pour me faire part de leurs commentaires.

#### 4.6.3 Présentation du projet au centre de recherche du GREMM à Tadoussac

En date du 18 août 2020, j'ai présenté mon œuvre sonore devant l'équipe du GREMM, dans leur centre d'interprétation et de recherche scientifique à Tadoussac, particulièrement en la présence du directeur Robert Michaud. N'ayant pas accès à un système de diffusion sonore à 32 haut-parleurs, j'ai utilisé en guise de présentation des versions binaurales et stéréos du projet (voir annexes 7.1.1.1 et 7.1.1.2). La réaction de l'équipe fut très positive et les scientifiques ont été surpris tout d'abord par l'originalité du projet et ensuite, par la manière de faire passer des messages. En effet, l'œuvre, de par son aspect documentaire et en donnant la parole au capitaine, permet de vraiment mettre en lumière la dégradation de l'environnement sous la vision de quelqu'un qui a navigué dans tous les recoins du fleuve Saint-Laurent. La présence du capitaine de bateau a alors été un bon choix pour sensibiliser les auditeurs par le biais des mots choisis, car celui-ci a permis de faire passer des messages précis qui sensibilisent davantage le public à la cause.

Les chercheurs ont été captivés par l'originalité et le choix des sons, particulièrement ceux créés à partir de l'accordéon ainsi que du varech, se rapprochant étrangement des sons sous-marins des bateaux passants. La notion « d'habiller l'espace en sons » leur a

beaucoup plu et leur a donné un nouveau regard sur des possibilités d'innovation pour leur centre de recherche.

#### 4.6.4 Critères impressifs des deux présentations

Les commentaires des gens ayant fait surface à la première présentation du 14 août me donnèrent une nouvelle direction à mon projet. Une dizaine de personnes y ont assisté et leurs opinions étaient variées. Mon sujet était tout d'abord trop large en aspects abordés. Il m'était nécessaire de raffiner la direction visée et de réévaluer le sujet principal que je souhaitais aborder. Le commentaire dominant pointait vers une trop forte présence de mélodies dans le montage sonore. Je devais alors davantage expérimenter au niveau des effets de transformations électroacoustiques et élargir plus mon éventail d'objets sonores.

Voici les commentaires ayant fait surface à la présentation du 29 février 2020, à la suite des commentaires d'une quinzaine de personnes. Tout d'abord, l'originalité du concept, les choix des sons et le fait de ne pas pouvoir tous les identifier (acousmatique). Ensuite, le sentiment d'urgence à réagir causé par le cri des baleines envahies par la pollution sonore des bateaux. Le dernier point concerne le choix de l'accordéon, touchant l'âme et renforçant les cordes sensibles des auditeurs.

L'amélioration proposée a été d'améliorer la position des objets sonores ainsi que leur volume d'écoute. La composition vidéo en accompagnement avec l'œuvre sonore, apparaissant de 6:18 s à 7:22 s, a été appréciée. Elle était projetée seulement sur un écran, réduisant ainsi sa visibilité par les gens qui étaient assis dos à l'écran. La solution était donc de projeter la vidéo sur deux écrans opposés afin que tous les auditeurs puissent la voir.

Suite aux commentaires de la dernière présentation, j'ai créé des nouveaux sons électroacoustiques tels que des transformations granulaires et autres effets, que j'ai intégrés au mix audio. Je souhaite que ce projet se démarque par son originalité, autant au niveau du contenu informatif que des expérimentations sonores (voir annexe 7.1.2.3).

#### 4.7 Rôle des collaborateurs dans le projet

M. Robert Michaud, président et directeur des programmes de recherche du GREMM, donne à mon projet une perspective scientifique. Ses explications nous mettent à jour avec la réalité quotidienne concernant l'impact de la pollution sonore sur le comportement des mammifères marins dans l'Estuaire du Saint-Laurent. Grâce à l'aide de Mme Valeria Vergara, titulaire d'un doctorat sur la communication acoustique et l'apprentissage vocal des baleines, le GREMM a pu documenter le développement de leur gamme vocale et identifier les appels de contact essentiels au maintien de la cohésion au sein du groupe. Ces études leur ont permis d'identifier les problèmes que rencontrent les bélugas, dont l'audition est essentielle, dans un environnement de plus en plus bruyant. Ayant l'autorisation d'utiliser une partie des sons de leur collection, en plus de ceux du Mériscope (2020)<sup>9</sup>, j'ai ainsi intégré dans mon travail des enregistrements originaux et créé par la suite des compositions électroacoustiques avec différentes techniques de montage telles que décrites précédemment. Peter Scheifele, chercheur en bioacoustique à l'Université de Cincinnati Connecticut, m'a donné accès à ses enregistrements des polluants de moteurs de bateaux, captés à l'aide d'hydrophones de qualité supérieure. Robert Routhier, capitaine de bateau et écrivain, nous accorde des réflexions qui apparaissent tout au long du montage, dans le but de nous faire réfléchir. Pour contraster avec l'environnement bruyant de l'Estuaire du Saint-Laurent, où la communication est impossible, j'intègre des sons captés sous l'eau en Antarctique par Douglas Quin, professeur en média interactif et design sonore

---

<sup>9</sup> Meriscope. Station de recherche marine sur les baleines. <http://meriscope.com/>

à l'Université de Syracuse, aux États-Unis. Ces enregistrements uniques nous immergent dans un environnement quasi irréel, preuve d'une communication pure où il n'existe aucune interférence brouillant la vie aquatique.

#### 4.8 Techniques d'enregistrement et matériel utilisé

Dans mes recherches sonores, les types d'enregistreurs que j'ai utilisés sont en grande partie des microphones dynamiques et à condensateurs avec différentes tailles de capsules et directivités, permettant ainsi une plus grande variété de captation sonore dans l'espace acoustique (Rasmussen, 2001). Certains sons, tels que les craquements à l'intérieur d'un bateau en mer calme ont été captés à l'aide d'un micro ambisonique (Zoom H3-VR) permettant ainsi de capter la totalité de l'environnement sonore. Pour la captation du krill et l'ambiance sous-marine, j'ai utilisé un hydrophone. Les sons provenant d'autres collections sont les infrasons de vocalisation de baleines ainsi que des polluants sonores tels que les bateaux, enregistrés par des scientifiques durant plusieurs années à l'aide d'un réseau d'hydrophones autonomes AURAL<sup>10</sup> (Simard et Roy, 2008).

Mes techniques d'enregistrement du varech m'ont valu quelques bonnes dégringolades sur les roches visqueuses des grèves du fleuve Saint-Laurent. Ces trois variétés d'algues marines glutineuses, dont les algues vertes, brunes et rouges, qui se retrouvent sur les plages à marée basse, m'ont inspirée par leur substance mucilagineuse. Suite à plusieurs tentatives d'extraction de sons les plus originales les unes que les autres, les algues gonflées au contact de l'eau ont grandement inspiré mon esprit imaginaire.

---

<sup>10</sup> AURAL : Autonomous Underwater Recorder for Acoustic Listening. Microphone enregistreur sous-marin utilisé pour toute application nécessitant un enregistrement sonore sous-marin continu.

## CONCLUSION

Se questionner sur l'interaction sociale humaine et réapprendre à écouter ce qu'il y a autour de nous et se sensibiliser aux conséquences de nos signatures sonores, particulièrement en relation avec nos amies les « canaris des mers », reflète un sujet d'actualité important. Plusieurs espèces sont aujourd'hui en voie de disparition et le comportement des humains y joue grandement son rôle. Selon les spécialistes, la pollution sonore que nous avons créée avec le temps a causé des dommages irréversibles sur la vie de plusieurs d'entre elles. Je souhaite fortement, en créant cet espace d'écoute sensible, attirer l'attention de toutes oreilles et tous cœurs attentifs à la problématique de la survie des baleines. Par ce projet de maîtrise, j'ai cherché à faire écouter le pouls des mammifères marins par une immersion expérientielle et individualisée que chacun interprétera à sa manière.

J'ai débuté mon mémoire de maîtrise il y a deux ans. Mon but était de démontrer à quel point l'humain interfère et cohabite avec la nature. De recherche en recherche, j'ai essayé, avec l'appui de preuves scientifiques, de déceler l'incommensurable interférence humaine dans le milieu marin. Avec tous les mois passés à essayer de démontrer à quel point la nature est influencée par la pollution sonore, j'ai eu le privilège d'en avoir la preuve.

En mars 2020, la planète entière fait face à une guerre dont l'ennemi est invisible : le coronavirus 2019 (COVID-19) est apparu. Les présences humaines se font de plus en plus rares dans les rues. À plusieurs endroits, des haltes policières ont été érigées sur les autoroutes et les forces de l'ordre questionnent les voyageurs sur la nécessité de leur

déplacement. J'ai l'impression d'être dans un film de science-fiction, mais cette fois-ci, même si j'appuie sur le bouton de commande pour avancer ou reculer le déroulement, il ne s'arrête pas. La pandémie fait son œuvre; des milliers de personnes meurent chaque jour et ce chiffre ne fait que s'accroître. L'espèce humaine souffre, mais par contre, la nature en profite. Les grandes industries polluantes ayant fermé leurs portes dans plusieurs grandes capitales du monde, le niveau de pollution atmosphérique et le CO<sub>2</sub> ont grandement diminué à l'échelle planétaire selon plusieurs études médiatisées telles que BBC News Afrique (McGrath, 2020). Fait intéressant : dû à l'arrêt de l'activité humaine, plusieurs animaux sauvages sont observés dans les villes; les canards reprennent leurs droits dans les rues de Paris et les chèvres sauvages du Royaume-Uni deviennent citadines (Singh, 2020). Confinés, c'est comme si les humains réapprennent à écouter la nature et deviennent plus sensibles à la présence des animaux autour d'eux, ceux-ci étant dépollués du bruit humain, tel que le mentionne Triouleyre (2020, paragr. 8), spécialiste de l'acoustique au Muséum national d'Histoire naturelle dans un article du Figaro en France. « Le bruit perturbe aussi leurs comportements et génère du stress, poursuit-il. Il faut espérer que la disparition de la cacophonie humaine soit bénéfique pour les animaux, en pleine période de reproduction au printemps ». Ainsi, cette pause de turbulences écologiques redonne en quelque sorte aux animaux et à la nature une brise d'air frais, leur redonnant accès à une pleine communication entre eux. Pourrait-on envisager que le coronavirus soit en train lui aussi de rédiger un mémoire et qu'il ait réussi à faire taire tous les humains afin que la nature reprenne ses droits ?

À travers le développement de mon projet de maîtrise, j'ai réalisé que je m'approchais d'un terrain qui ne semblait pas encore exploité. Voilà pourquoi c'était pour moi une grande motivation que de poursuivre dans la direction d'un documentaire à teneur scientifique. J'ai produit une œuvre donnant aux auditeurs l'accès à une nouvelle expérience sonore. C'est-à-dire un style de documentaire immersif de création sonore avec des bases scientifiques, ce qui a particulièrement apporté aux chercheurs du GREMM une nouvelle lunette d'approche pour sensibiliser les gens aux conditions des



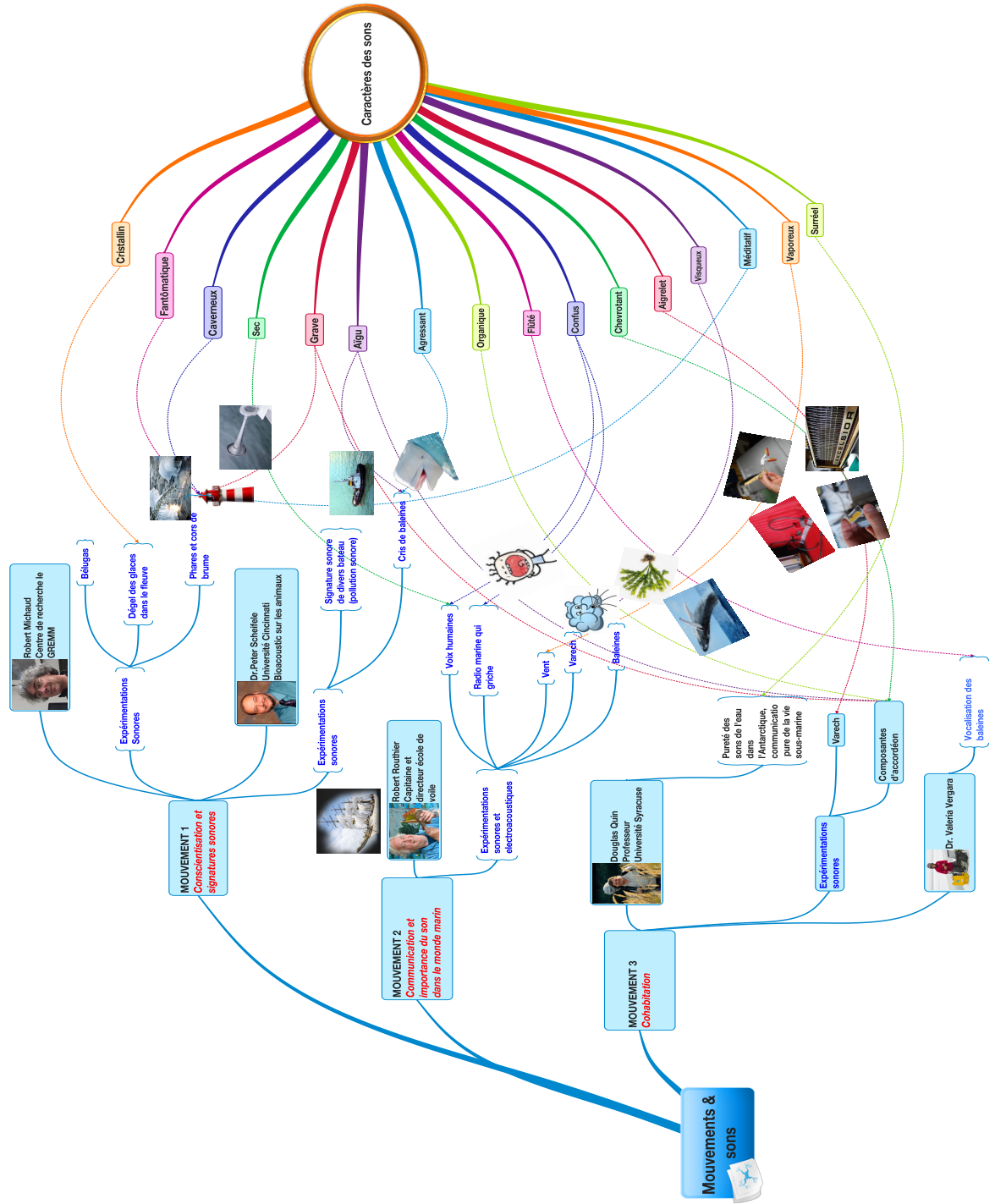
baleines dans l'Estuaire du Saint-Laurent. L'impact de mon projet de recherche est donc d'avoir repris des idées déjà abordées de multiples façons et de les avoir déployées dans une approche expérientielle, offrant un avancement de connaissances par le dépassement des cadres rationnels, documentaires ou pédagogiques habituels. Cette approche, directement liée au sens et à la sensibilité, a tout de suite été identifiée pour sa valeur scientifique par l'équipe du GREMM qui est maintenant intéressée par l'idée d'intégrer ce type d'approche dans leurs futures expositions à leur musée de Tadoussac. Mon intuition et mon intention de départ qui étaient de faire une différence, aussi petite soit-elle, a donc porté fruit. Mission accomplie.

## ANNEXE 1

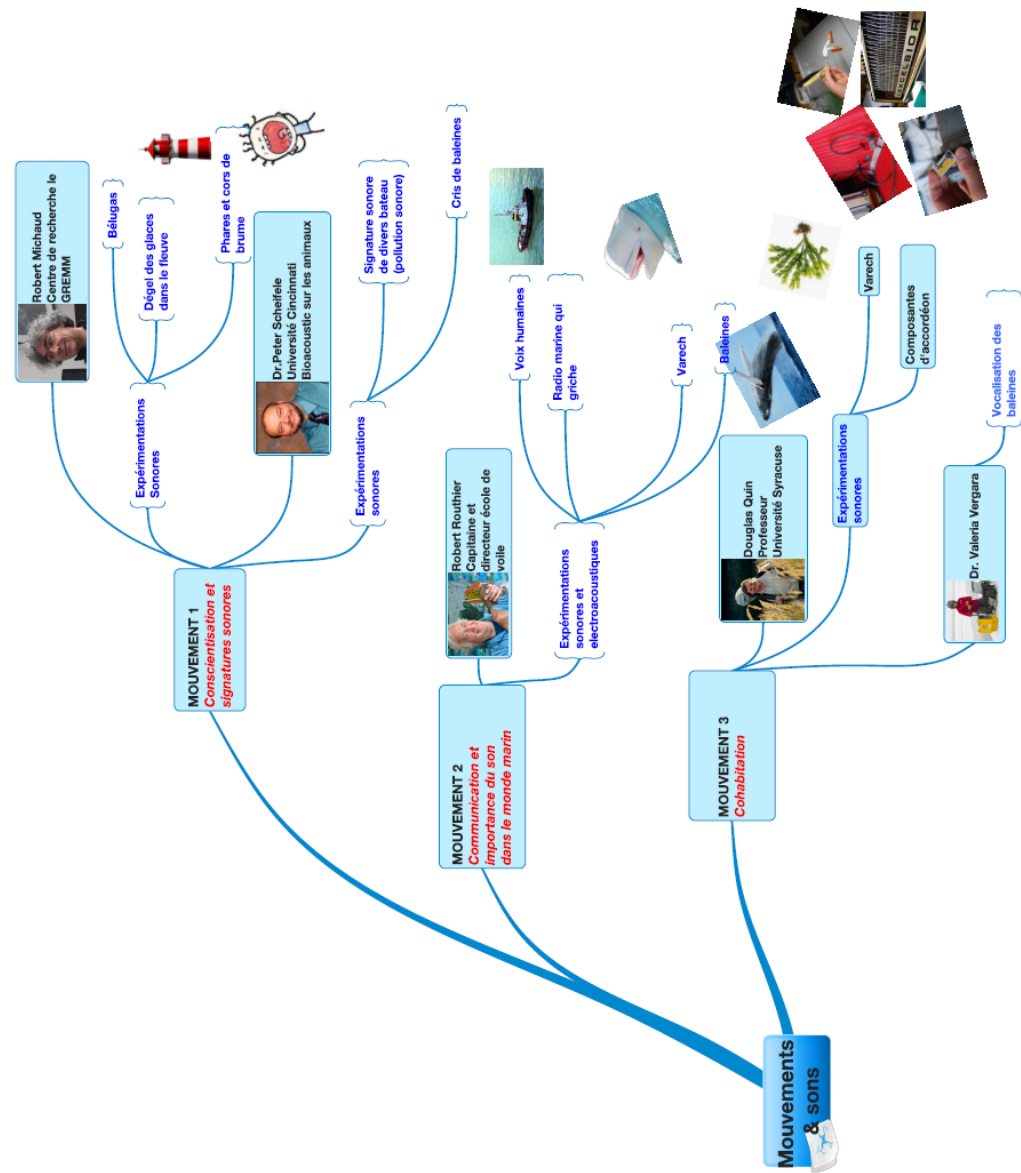
### Objets sonores

1.1	Objets sonores et leur caractère selon les mouvements de l'œuvre.....	37
1.2	Tableau des mouvements et des objets sonores .....	38
1.3	Description des objets sonores .....	39
1.4	Minutage des objets sonores du mix de 12 minutes (mai 2020) .....	40

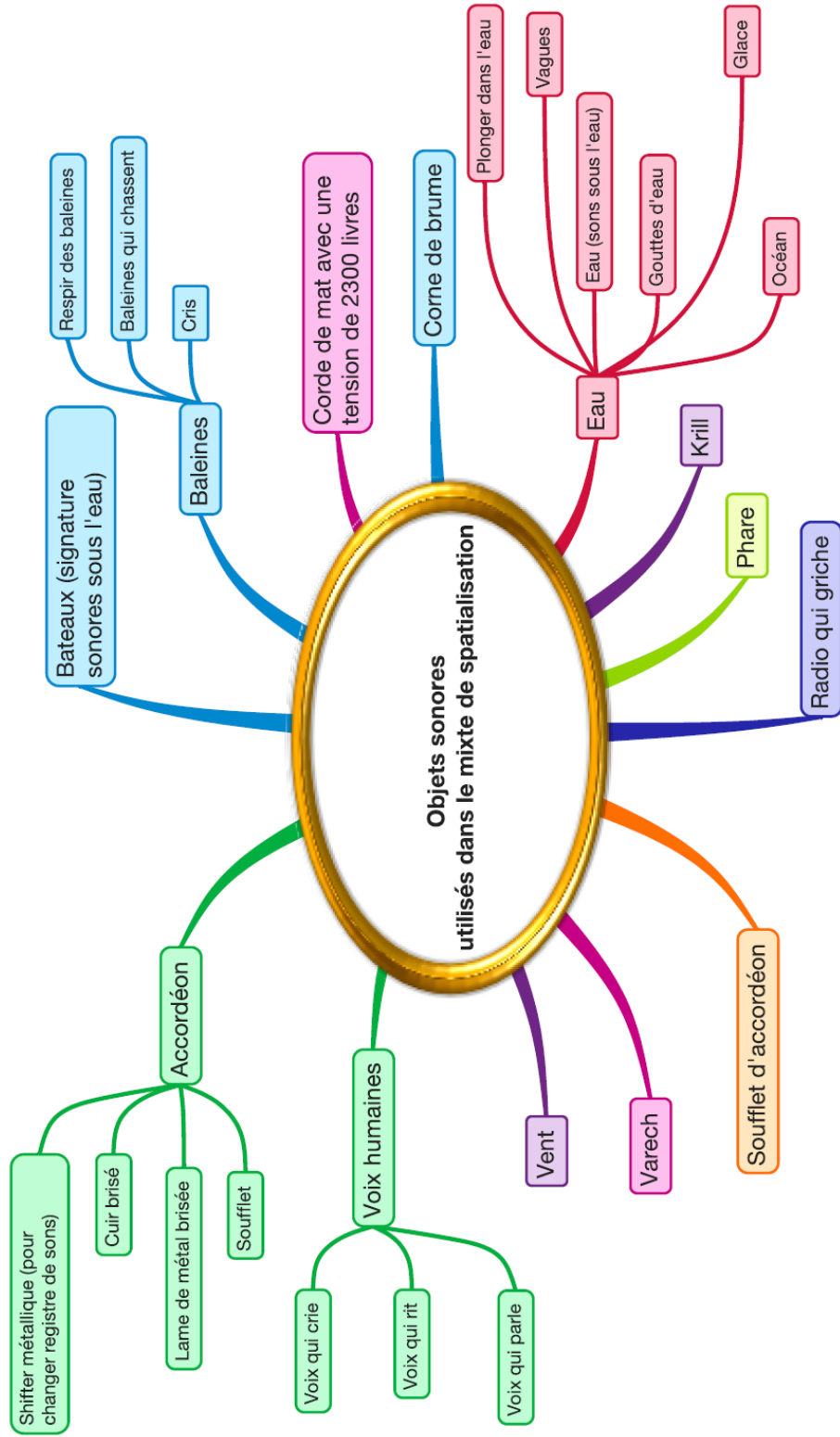
### 1.1 Objets sonores et leur caractère selon les mouvements de l'œuvre



1.2 Tableau des mouvements et des objets sonores



### 1.3 Description des objets sonores



## 1.4 Minutage des objets sonores du mix de 12 minutes (mai 2020)

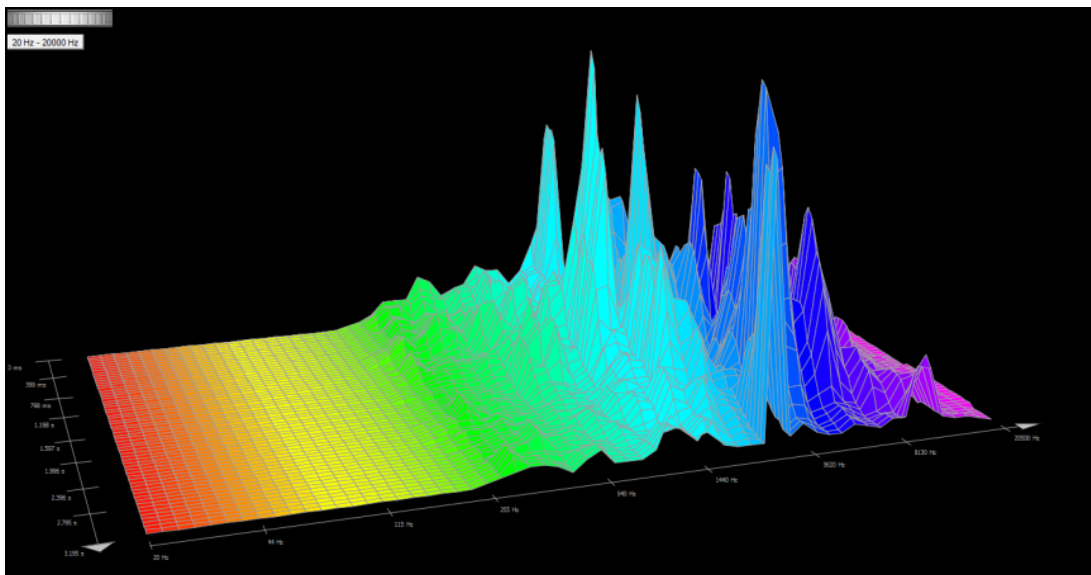
Minutage	Objet sonore	No.Piste(s)	Son naturel (N) Son transformé (T)
0:10-0:29	Phare bateau	1	N T
0:18-0:29	Effet varech granulation	2	T
0:14-0:31	Effet base accordéon	6	T
0:27-0:53	Baleines vocalisation	5,8	N
0:29-0:37	Robert Michaud biologiste	2,3,4	N
0:44-1:43	Bateau hydrophone	11	N
0:45-2:09	Effet base accordéon	2,4,6	T
0:58-1:20	Bateau hydrophone	8	N
0:59-1:08	Effet base accordéon	3	T
1:17-1:22	Robert Michaud biologiste effet renversé	3,6	T
1:16-1:28	Effet base accordéon	1,4	T
1:19-1:22	Cris baleines	2	N
1:28-1:30	Cri baleine hi pitch	2	T
1:30-1:56	Cris baleines	2,3,4	N
1:41-1:55	Phare bateau	1,2	N
1:56-2:02	Robert Michaud biologiste	2,3,4	N
1:56-2:29	Varech	23,24	T
2:23-2:32	Cœur qui bat	12	T
2:30-2:47	Robert Routhier capitaine	17,18,19	N
2:25-2:29	Effet varech granulation	11,12	T
2:28-3:47	Bateau intérieur craquements+pluie	39,40	N
2:33-2:46	Effet base accordéon	14	T
2:38-2:55	Effet lame accordéon	8	T
2:49-3:45	Femme voix radio	10,11	N T
3:14-3:50	Robert Routhier capitaine	16,17	N
2:53-3:56	Communication jeunes mâles baleines	5,6	N T
3:13-3:56	Robert Routhier capitaine Effets	18	T
4:11-4:59	Cris baleines	5	N
3:44-4:09	Effet lame accordéon	7,8	T
3:53-4:14	Glace effets	6	T
4:17-4:30	Robert Michaud biologiste	2,3	N
4:55-5:08	Robert Michaud biologiste effet	3	T
5:01-5:36	Accordéon valsinette ambiance avec baleines	13,14,15,16	N T
5:29-6:14	Radio qui grinche	16	T
5:40-6:14	Femme voix radio effet	11	T
5:36-6:10	Robert Routhier capitaine	17,18	N T
5:40-6:10	Robert Routhier capitaine Effets	18,19	T
6:01-6:22	Effet base accordéon	1,2,3,4	T
6:12-6:21	Glace effets	21	T
6:21-7:20	Vagues, eau	20	N
6:21-7:20	Lames accordéon fausses	23,25	N T
6:59-7:05	Vent effet	23	T
7:32-7:45	Krill	19	T
7:20-7:54	Robert Michaud biologiste	5,6	N
7:38-9:27	Baleines vocalisation	4,5	N
8:18-8:29	Robert Michaud biologiste	21,23	N
8:32-9:13	Jeu de phares et cornes de brume	1,2	N T
9:14-9:16	Robert Routhier capitaine	16,17	N T
9:46-10:25	Tempête, instruments mixtes	1 à 47	N T
10:42-11:38	Finale baleines, accordéon	1 à 40	N T
11:39-12:16	Bateaux jeu granulation avec varech	9,10,11,12,13	T

## ANNEXE 2

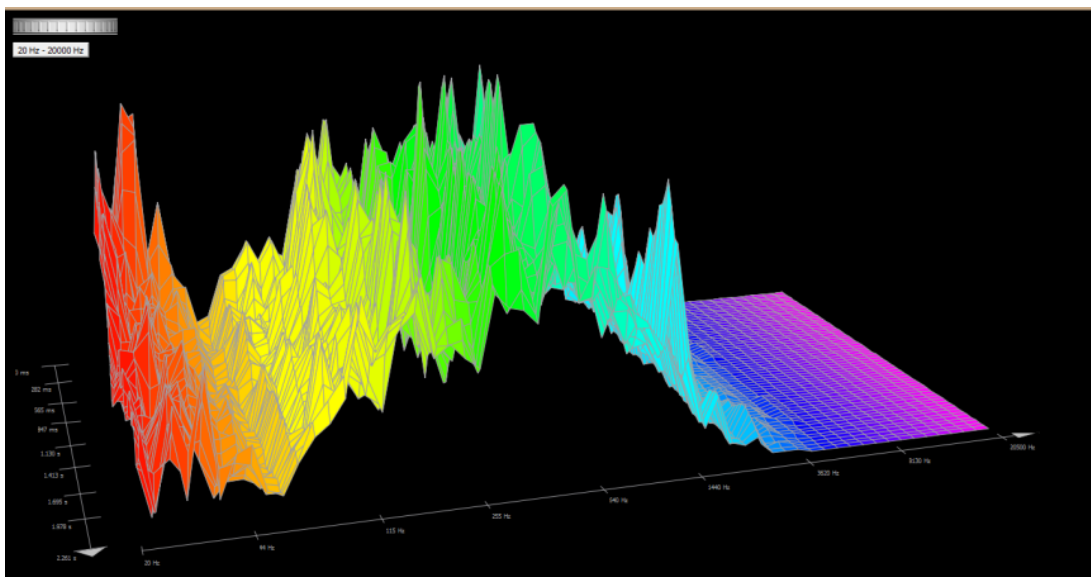
### Spectrogrammes

- 2.1 Spectrogrammes 3D de vocalisation de males bélugas (A) en comparaison avec un bateau de marchandise se rapprochant à partir d'une distance de 200 mètres (B)..... 42
- 2.2 Analyse spectrographique d'enregistrement de varech en comparaison avec un bateau de marchandise de Canada line, selon la technique de granulation de Truax..... 43

2.1 Spectrogrammes 3D de vocalisation de males bélugas (A) en comparaison avec un bateau de marchandise se rapprochant à partir d'une distance de 200 mètres (B)



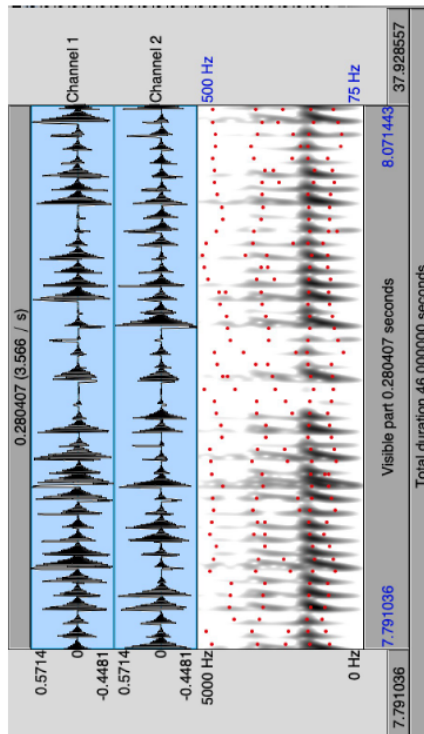
A) Vocalisation de jeunes males bélugas



B) Bateau de marchandise à 200 mètres de distance des baleines



## 2.2 Analyse spectrographique d'enregistrement de varech en comparaison avec un bateau de merchandise de Canada line, selon la technique de granulation de Truax



Technique de granulation avec du varech

Time\_s F1\_Hz F2\_Hz F3\_Hz F4\_Hz

7.793739 1063.568471 1650.621766 2361.701865 3190.091306

7.799989 1177.049791 1698.125684 2389.362791 3183.163404

7.806239 1285.173276 1729.702480 3160.005343 3914.249649

7.812489 1183.600269 1615.326385 3040.825165 4062.443666

7.818739 1071.275704 1668.963077 3040.020798 4012.859204

7.824989 1105.945877 1630.546919 2993.958573 4005.858181

7.831239 889.164577 1559.426198 2230.378203 3262.900890

7.837489 928.257294 1495.096659 2427.511977 3179.898103

7.843739 1052.785315 1566.051022 2975.539014 2998.715957

7.849989 1215.221414 1635.138260 2993.822794 3313.693515

7.856239 1144.976679 1664.612425 2992.383981 3202.530983

7.862489 881.669804 1628.636797 1947.866182 3344.708003

7.868739 985.365396 1590.399461 1995.861047 3225.939247

7.874989 1076.131443 1582.817954 3049.987331 4248.585565

7.881239 1065.760389 1192.732020 1609.048176 3081.986430

7.887489 841.721393 1592.668993 2307.866282 3367.357130

7.893739 899.054053 1596.894414 2401.472705 3211.110036

7.899989 1008.773781 1684.113293 2949.137087 4287.531481

7.906239 1108.524159 1656.919764 2186.779428 3322.894351

7.912489 1004.076801 1657.052960 2363.509990 3348.977395

7.918739 949.352457 1526.589094 2673.383026 3892.836523

Varech granulation

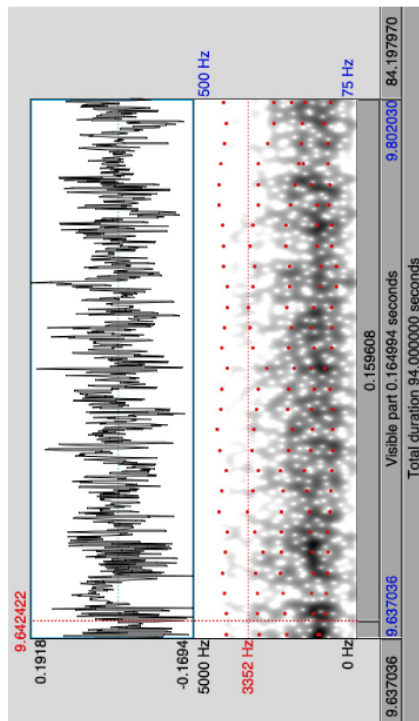
Densité: 3 grains

Temps: 20.3 ms

Effet: echo

Fréquences minimale: 7.793739

Fréquence maximale: 4313.221465



Bateau de merchandise Canada line à 250 mètres de distance

Time\_s F1\_Hz F2\_Hz F3\_Hz F4\_Hz

9.638233 1149.990703 1715.541501 2184.619261 3016.965094

9.644483 860.201563 1404.406225 2299.677738 3070.920236

9.650733 944.273052 1348.937971 2373.629899 3124.956573

9.656983 1043.646463 1476.916165 2333.017603 3163.659195

9.663233 842.103374 1476.916165 2333.017603 3163.659195

9.669483 853.277148 1475.062199 2331.556729 3372.217417

9.675733 807.358484 1552.399625 2278.979755 3017.759212

9.681983 807.358484 1552.399625 2278.979755 3017.759212

9.688233 807.358484 1552.399625 2278.979755 3017.759212

9.694483 764.097298 1438.268703 2118.240666 3240.114808

9.700733 771.924012 1386.820666 1998.714125 3176.153444

9.706983 771.924012 1386.820666 1998.714125 3176.153444

9.713233 862.214431 1335.756818 2130.981413 3050.183412

9.719483 1012.296440 1443.079918 1941.767845 2798.736046

9.725733 809.690936 1345.421919 2109.192166 3211.053963

9.731983 809.690936 1345.421919 2109.192166 3211.053963

9.738233 788.625625 1346.133699 2165.479860 3359.578981

9.744483 647.609259 1157.224578 2096.178722 3197.825864

9.750733 647.609259 1157.224578 2096.178722 3197.825864

9.756983 806.174338 1244.586021 2210.009278 3285.306540

9.763233 806.174338 1244.586021 2210.009278 3285.306540

9.769483 804.625398 1247.839853 2214.791141 3209.150781

9.775733 804.625398 1247.839853 2214.791141 3209.150781

9.781983 812.275897 1722.694010 2785.147636 4077.711160

9.788233 812.275897 1722.694010 2785.147636 4077.711160

9.794483 812.275897 1722.694010 2785.147636 4077.711160

9.800733 812.275897 1722.694010 2785.147636 4077.711160

Fréquences minimale: 9.628283

Fréquence maximale: 4077.711160

## ANNEXE 3

### Accordéon

3.1	Composantes d'accordéons utilisées comme sources sonores .....	45
-----	--	----

### 3.1 Composantes d'accordéons utilisées comme sources sonores



Bloc de lames



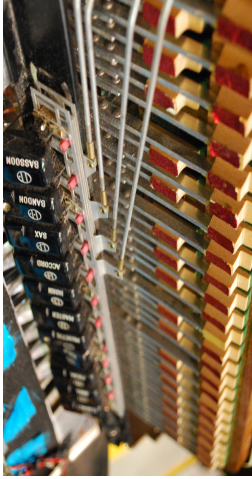
Soufflet



Bouton d'air



Patin d'une note noire



Shifter (pour changer les sons)



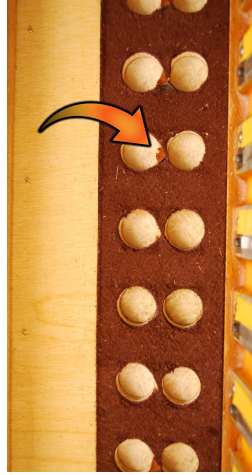
Cuir's d'étanchéité



Lame cassée



Système intérieur gauche de l'accordéon



Embouchure bloquée par le cuir

## ANNEXE 4

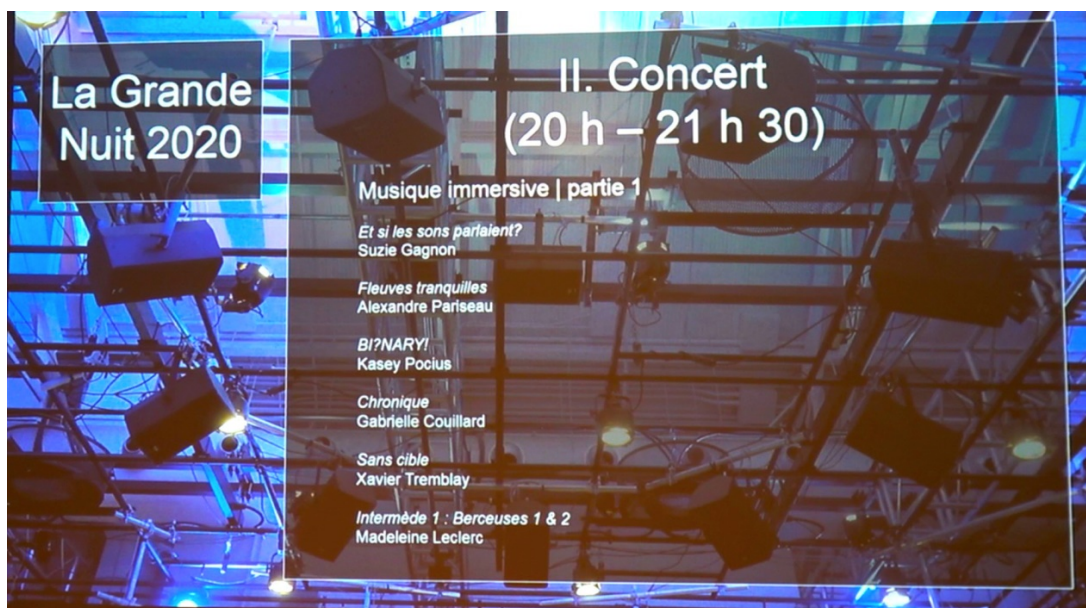
### Groupes témoins et évaluation du prototype

4.1	Présentation sonore de 9 minutes dans la Mezzanine, 14 août 2019 .....	47
4.2	Présentation sonore de 14 minutes en date du 29 février 2020, dans la salle Agora Hydro-Québec .....	48

#### 4.1 Présentation sonore de 9 minutes dans la Mezzanine, 14 août 2019



4.2 Présentation sonore de 14 minutes en date du 29 février 2020, dans la salle Agora Hydro-Québec



## ANNEXE 5

### Oeuvres comparables

Photos originales, voir annexe médiatique 7.4

5.1	<i>Kits beach Soundwalk</i> (Hildegard Westerkamp).....	50
5.2	<i>Noosa biosphere reserve</i> (Barclay 2017) .....	50
5.3	Foley artist : Gary Hecker (2017).....	51





5.3 *Foley artist* : Gary Hecker (2017) (voir annexe médiatique 7.4.3)



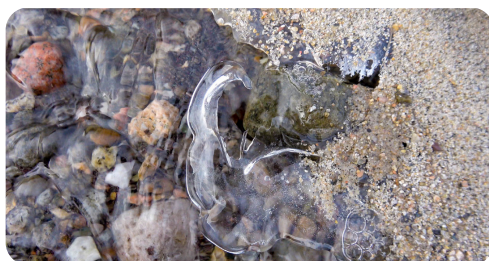
<https://www.youtube.com/watch?v=UQs0UyK8958>

## ANNEXE 6

### Marche sonore

- 6.1 Marche sonore I (scènes d'inspiration et de beauté) ..... 53
- 6.2 Marche sonore II (enregistrements « Jeux d'eau sous la glace »)..... 54

## 6.1 Marche sonore I (scènes d'inspiration et de beauté)

**MARCHE SONORE I**  
*Scènes d'inspiration et de beauté*

## 6.2 Marche sonore II (enregistrements « Jeux d'eau sous la glace »)

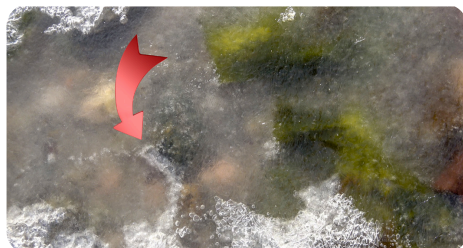
## MARCHE SONORE II

### JEU SOUS LA GLACE

Référence: video "Jeu de glace"



Forme initiale sans  
appui avec le pied



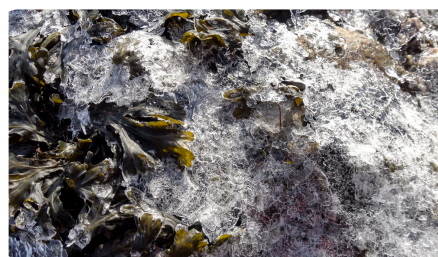
Première pression avec le pied sur la  
glace, début de forme qui se dessine  
accompagné de crépitements sonores



Pression plus intense avec le pied sur  
la glace, forme complète dessinée et  
crépitements sonores constants



Appui avec le pied sur la glace



Varech pris dans la glace

## ANNEXE 7

### Contenu du dossier annexe médiatique

#### 7.1 : Versions audio

##### 7.1.1 : Versions finales

- 7.1.1.1\_Maitrise\_Suzie\_Gagnon\_Binaural\_27juillet20.wav
- 7.1.1.2\_Maitrise\_Suzie\_Gagnon\_stereo\_18aout20.wav

##### 7.1.2 : Versions antérieures

- 7.1.2.1\_Audio\_14\_Aout\_2019.wav
- 7.1.2.2\_Et\_Si\_Les\_Sons\_Parlaient\_29fev2020.mp4
- 7.1.2.3\_Maitrise\_Suzie\_Gagnon\_Mai\_2020.wav

#### 7.2 : Spectrogrammes

##### 7.2.1 : Sons divers bruts

- 7.2.1.1\_Bateau\_Marchandise.wav
- 7.2.1.2\_Cuir\_Lame\_Brisee01.wav
- 7.2.1.3\_Cuir\_Lame\_Brisee02.wav
- 7.2.1.4\_Glace.wav
- 7.2.1.5\_Hydrophone.wav
- 7.2.1.6\_Piccolo.wav
- 7.2.1.7\_Radio\_Grinche.wav
- 7.2.1.8\_Vent\_Soufflet01\_Accordeon.wav
- 7.2.1.9\_Vent\_Soufflet02\_Accordeon.wav

##### 7.2.2 : Spectrogrammes 2D MP4 sons

- 7.2.2.1\_Cuir\_Lame\_Brisee01.mp4

- 7.2.2.2\_Cuir\_Lame\_Brisee02.mp4
- 7.2.2.3\_Glace\_Fleuve.mp4
- 7.2.2.4\_Hydrophone.mp4
- 7.2.2.5\_Piccolo\_Accordeon.mp4
- 7.2.2.6\_Radio\_Grinche.mp4
- 7.2.2.7\_Vent\_Soufflet\_Accordeon01.mp4
- 7.2.2.8\_Vent\_Soufflet\_Accordeon02.mp4

### 7.2.3 : Spectrogrammes des bateaux (3D)

- 7.2.3.1\_Bateau\_Marchandise.wav (son brut)
- 7.2.3.2\_Vocalisation\_Males\_Belugas.wav (son brut)

### 7.2.4 : Expérimentations sonores

#### 7.2.4.1 : Sons composites

- 7.2.4.1.1 : Sons en delta
  - 7.2.4.1.1.1\_Glace\_Delta.wav
  - 7.2.4.1.1.2\_Mots\_Marins\_Delta.wav
  - 7.2.4.1.1.3\_Note\_Piccolo\_Delta.wav
  - 7.2.4.1.1.4\_Vague\_Delta.wav
  - 7.2.4.1.1.5\_Lames\_Fausses\_Delta.wav
  - 7.2.4.1.1.6\_Femme\_Radio\_Grinche\_Delta.wav
  - 7.2.4.1.1.7\_Robert\_Biologiste\_Delta.wav
- 7.2.4.1.2 : Substitutions d'attaque
  - 7.2.4.1.2.1\_Boum\_Glace01\_Substitution\_Attaque.wav
  - 7.2.4.1.2.2\_Boum\_Glace02\_Substitution\_Attaque.wav
  - 7.2.4.1.2.3\_Boum\_Glace03\_Substitution\_Attaque.wav
  - 7.2.4.1.2.4\_Cris\_Belugas\_Substitution\_Attaque.wav
  - 7.2.4.1.2.5\_Effet\_Glace\_Substitution\_Attaque.wav
- 7.2.4.1.3 : Incrustations
  - 7.2.4.1.3.1\_Bateau\_Pluie\_Moteur\_Incrustations.wav
  - 7.2.4.1.3.2\_Vagues\_Vent\_Incrustations.wav
  - 7.2.4.1.3.3\_Phare\_Effet\_Glace\_Incrustation.wav
  - 7.2.4.1.3.4\_Krill\_Baleines\_Incrustations.wav

- 7.2.4.1.4 : Montage par anecdote
  - 7.2.4.1.4.1 : Montage par anecdote
    - 7.2.4.1.4.1.1\_Eau\_Vent\_Montage\_Anecdote.wav
    - 7.2.4.1.4.1.2\_Lame\_Accordeon\_Timbre\_Harmonique.wav
    - 7.2.4.1.4.1.3\_Phare\_Melodie.wav
    - 7.2.4.1.4.1.4\_Accordeon\_Melodie\_Anecdote.wav
    - 7.2.4.1.4.1.5\_Robert\_Capitaine.wav
  - 7.2.4.1.4.2 : Granulation
    - 7.2.4.1.4.2.1\_Varech\_Original.wav
    - 7.2.4.1.4.2.2\_Varech\_Original\_Spectrogramme.jpg
    - 7.2.4.1.4.2.3\_Varech\_Gran\_20\_3ms\_3g.wav
    - 7.2.4.1.4.2.4\_Varech\_Gran\_20\_3ms\_3g\_Spectrogramme.jpg
    - 7.2.4.1.4.2.5\_Varech\_Granulation\_Experimentation03.wav
    - 7.2.4.1.4.2.6\_Varech\_Granulation\_Experimentation04.wav
    - 7.2.4.1.4.2.7\_Varech\_Granulation\_Experimentation05.wav
    - 7.2.4.1.4.2.8\_Varech\_Granulation\_Experimentation06.wav
    - 7.2.4.1.4.2.9\_Varech\_Granulation\_Experimentation07.wav

#### 7.2.4.2 : Transformations

- 7.2.4.2.1 : Variation de vitesse
  - 7.2.4.2.1.1\_Cri\_Belugas\_Variation\_Vitesse.wav
  - 7.2.4.2.1.2\_Varech\_Variation\_Vitesse.wav
- 7.2.4.2.2 : Lecture en boucle
  - 7.2.4.2.2.1\_Vent\_Eau\_Lecture\_Boucle.wav
  - 7.2.4.2.2.2\_Glace\_Effet\_Lecture\_Boucle.wav

### 7.3 : Sons de l'accordéon

- 7.3.1\_Soufflet.wav
- 7.3.2\_Bouton\_Air.wav
- 7.3.3\_Shifter.wav
- 7.3.4\_Lame\_Brisée.wav

#### 7.4 : Oeuvres comparables

##### 7.4.1 : Kits beach soundwalk Hildegard Westerkamp

- 7.4.1\_Hildegard\_Westerkamp\_Kits\_Beach\_Soundwalk\_(1989).mp4

##### 7.4.2 : Noosa biosphere reserve Barclay

- 7.4.2.1\_Noosa\_Biosphere\_Reserve.jpg
- 7.4.2.2\_Noosa\_Biosphere\_Reserve.wav

##### 7.4.3 : Foley artist Gary Hecker

- 7.4.3\_Foley\_Artist\_Gary\_Hecker.mp4

#### 7.5 : Marche sonore

- 7.4.1\_Jeu\_De\_Glace1.mp4
- 7.4.2\_Jeu\_De\_Glace2.mp4



## BIBLIOGRAPHIE

- Barclay, L. (2012). *Sonic ecologies: Exploring the agency of soundscapes in ecological crisis*. Récupéré le 4 mai 2020 de [https://www.researchgate.net/profile/Leah\\_Barclay/publication/292614991\\_Sonic\\_Ecologies\\_Exploring\\_the\\_Agency\\_of\\_Soundscapes\\_in\\_Ecological\\_Crisis/links/56b0310c08ae9f0ff7b29d1c.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Leah_Barclay/publication/292614991_Sonic_Ecologies_Exploring_the_Agency_of_Soundscapes_in_Ecological_Crisis/links/56b0310c08ae9f0ff7b29d1c.pdf)
- Barclay, L. (2017). *Biosphere soundscape*. Récupéré le 1<sup>er</sup> mai 2020 de <http://www.biospheresoundscapes.org/>
- Bibliothèque nationale de France. (2020). Colères de la mer : l'eau violente. Dans *La mer : terreur et fascination* [exposition virtuelle]. Récupéré le 26 mars 2020 de <http://expositions.bnf.fr/lamer/arret/index22.htm>
- Campion, G. (2018). *Les algues : des alliées pour notre santé*. Récupéré le 25 mars 2020 de <https://mondenaturel.ca/les-algues-des-alliees-pour-notre-sante/>
- Chion, C. (2020). *Des algorithmes aux bélugas*. Récupéré le 1<sup>er</sup> mai 2020 de <https://baleinesendirect.org/decouvrir/la-recherche-sur-les-baleines/les-chercheurs/clement-chion/>
- Chion, M. (1983). *Le guide des objets sonores*. INA-GRM, Buchet-Chastel.
- Coupé, C., Mi Oh, Y., Dediu, D. et Pellegino, F. (2019). Different languages, similar encoding efficiency: Comparable information rates across the human communicative niche. *Science Advances*, 5(9), eaaw2594. Récupéré le 7 août 2020 de <https://advances.sciencemag.org/content/5/9/eaaw2594>
- Cultures animales. (1993). *Bélugas, les Seigneurs des glaces*. Récupéré le 9 mai 2020 de <https://www.dauphinlibre.be/belugas-seigneurs-des-glaces/>
- Delmas, A. et Guillaume, J. (2018). *La chasse des cétacés, révélatrice des rapports multiples de l'Humanité avec la Planète océane*. Récupéré le 23 avril de <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/oceans-et-mondialisation/articles-scientifiques/chasse-baleiniere>

- Duhautpas, F. et Solomos, M. (2016). *Hildegard Westerkamp et l'écologie du son comme expérience*. Récupéré le 5 mai 2020 de [https://www.hildegardwesterkamp.ca/resources/PDFs/writings-pdf/hildegard\\_westerkamp\\_et\\_lecologie\\_du\\_son\\_comme\\_experience.pdf](https://www.hildegardwesterkamp.ca/resources/PDFs/writings-pdf/hildegard_westerkamp_et_lecologie_du_son_comme_experience.pdf)
- Fanen, S. (2014). Les tranchées, berceau musical. *Libération*. Récupéré le 1<sup>er</sup> mai 2020 de [https://next.liberation.fr/musique/2014/06/06/les-tranchees-berceau-musical\\_1035413](https://next.liberation.fr/musique/2014/06/06/les-tranchees-berceau-musical_1035413)
- Fisher, T. (2020). Everything is wrong: Bernie Krause's concept of biophony. *The MIT Press Reader*. Récupéré le 16 août 2020 de <https://thereader.mitpress.mit.edu/everything-is-wrong-bernie-krauses-concept-of-biophony/>
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. (2019). *Bourse de doctorat à L'UQAM sur la contamination, la condition physique et la photogrammétrie des bélugas du Saint-Laurent*. Récupéré le 30 mai 2020 de <https://gremm.org/bourse-de-doctorat-a-luqam-sur-la-contamination-la-condition-physique-et-la-photogrammetrie-des-belugas-du-saint-laurent/>
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. (2020a). *Les menaces, la pollution sonore*. Récupéré le 26 mars 2020 de <https://baleinesendirect.org/decouvrir/lavenir-des-baleines/menaces/>
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. (2020b). *Greater understanding for better protection*. Récupéré le 26 mars 2020 de <https://gremm.org/en/>
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. (2020c). *Les menaces*. Récupéré le 26 mars 2020 de <https://baleinesendirect.org/decouvrir/lavenir-des-baleines/menaces/>
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. (2020d). *Les menaces, les collisions avec les navires*. Récupéré le 26 mars 2020 de <https://baleinesendirect.org/decouvrir/lavenir-des-baleines/menaces/>
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. (2020e). *Les menaces, les algues toxiques*. Récupéré le 26 mars 2020 de <https://baleinesendirect.org/decouvrir/lavenir-des-baleines/menaces/>
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. (2020f). *La communication*. Récupéré le 29 mai 2020 de <https://baleinesendirect.org/decouvrir/la-vie-des-baleines/comportement/communication/>

- Groupe de recherches musicales. (2020a). *Substitutions d'attaques*. Récupéré le 3 mai 2020 de [https://creamus.inagrm.com/co/substitution\\_attaque.html](https://creamus.inagrm.com/co/substitution_attaque.html)
- Groupe de recherches musicales. (2020b). *Incrustations*. Récupéré le 3 mai 2020 de <https://creamus.inagrm.com/co/incrustations.html>
- Groupe de recherches musicales. (2020c). *Montage justifié par l'anecdote, ou raccord par analogie*. Récupéré le 3 mai 2020 de [https://creamus.inagrm.com/co/0105\\_Montage\\_par\\_analogie\\_anecdote.html](https://creamus.inagrm.com/co/0105_Montage_par_analogie_anecdote.html)
- Groupe de recherches musicales. (2020d). *La variation de vitesse*. Récupéré le 3 mai 2020 de [https://creamus.inagrm.com/co/Variation\\_de\\_vitesse.html](https://creamus.inagrm.com/co/Variation_de_vitesse.html)
- Groupe de recherches musicales. (2020e). *La lecture en boucle*. Récupéré le 3 mai 2020 de [https://creamus.inagrm.com/co/Lecture\\_en\\_boucle.html](https://creamus.inagrm.com/co/Lecture_en_boucle.html)
- Guiu, C. (2007). Espaces sonores, lieux et territoires musicaux : les géographes à l'écoute. *Vox geographica*. Récupéré le 1<sup>er</sup> mai 2020 de <http://cafe-geo.net/wp-content/uploads/espaces-sonores.pdf>
- Gutierrez, M. Guérin, C., Karlin, C., da Piedade de Jesus, M., Benjamim, M. H., Lebatard, A.-E., ... Leanni, L. (2010). Recherches archéologiques à Dungo (Angola) : un site de charognage de baleine de plus d'un million d'années. *Afrique, archéologie, arts*, 6, 25-47.
- Hecker, G. (2017). *Gary Hecker – Top Foley artist* [video]. Récupéré le 4 juin 2020 de <https://www.youtube.com/watch?v=UQs0UyK8958>
- Hexagram. (2020). *La Grande Nuit 2020 : Voix/Immersion*. Récupéré le 23 mars 2020 de <https://hexagram.ca/index.php/eng/hidden-future-events/461-la-grande-nuit-2020-voix-immersion>
- Krause, B. (2002). The loss of natural soundscape: The divine music is growing dim. *Earth Island Journal*. Récupéré 5 mars de [https://www.earthisland.org/journal/index.php/magazine/entry/the\\_loss\\_of\\_natural\\_soundscapes/](https://www.earthisland.org/journal/index.php/magazine/entry/the_loss_of_natural_soundscapes/)
- Le Journal de Montréal. (2019). *Trois espèces de baleines « en péril » au Canada, selon un rapport*. Récupéré le 21 février 2020 de <https://www.journalde montreal.com/2019/05/06/trois-especes-de-baleines-en-peril-au-canada-selon-un-rapport>
- Les Accordéons.COM. (2020). *L'histoire de l'accordéon*. Récupéré le 22 mars 2020 de <https://www.lesaccordeons.com/lhistoire-de-laccordeon/>

- Lledo, E. (s. d.). Accordéon, en bref. *Encyclopædia Universalis*. Récupéré le 16 octobre 2019 de <http://www.universalis.fr/encyclopedie/accordeon-en-bref/>
- Marine, J. (2012). *What is Foley? Award-winning Foley artist Gary Hecker takes us inside the craft*. Récupéré le 5 mai 2020 de <https://nofilmschool.com/2012/11/foley-artist-gary-hecker>
- Maritaud, L. (2020). Langage : et si la parole et le cerveau communiquaient par le rythme? *Cortex Mag*. Récupéré le 16 août 2020 de <https://www.cortex-mag.net/langage-et-si-la-parole-et-le-cerveau-communiquaient-par-le-rythme/>
- McGrath, M. (2020). Coronavirus: Air pollution and CO2 fall rapidly as virus spreads. *BBC News*. Récupéré le 4 avril 2020 de <https://www.bbc.com/news/science-environment-51944780>
- Mengual, E. Z. (2016). Bernie Krause, Chansons animales et cacophonie humaine : manifeste pour la sauvegarde des paysages sonores naturels. *Critique d'art*. Récupéré de <https://journals.openedition.org/critiquedart/23240?lang=en>
- Meriscope. (2020). *Mériscope Marine Research Station*. Récupéré le 2 mai de <http://meriscope.com/>
- Michaud, R. (2019). Entrevue de recherche réalisée le 4 mai 2019 au GREMM à Tadoussac, dans le cadre de la maîtrise
- Mortley, K. (2020). Paysages sonores : une histoire du « Soundscape » en compagnie de Murray Schafer. *La semaine du son*. Récupéré le 1<sup>er</sup> mai 2020 de <https://www.lasemaineduson.org/paysages-sonores-avec-r-murray?lang=fr>
- Nadrigny, P. (2010). Paysage sonore et écologie acoustique. *Implications philosophiques, espace de recherche et de diffusion*. Récupéré le 1<sup>er</sup> mai 2020 de <http://www.implications-philosophiques.org/langage-et-esthetique/implications-de-la-perception/paysage-sonore-et-ecologie-acoustique/>
- Nygaard King, B., Gillmor, A. M. et Mackenzie, K. (2011). *R. Murray Schafer*. Récupéré le 6 juin 2020 de <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/r-murray-schafer-emc>
- Ordre du Canada. (2020). *M. R. Murray Schafer*. Récupéré le 2 mai de <https://www.gg.ca/fr/distinctions/recipientaires/146-2106>
- Paquette, P. D. (2012). Le rôle des algues dans notre vie quotidienne. *Agence Science Presse*. Récupéré le 13 janvier 2020 de <https://www.sciencepresse.qc.ca/blogue/2012/11/01/role-algues-notre-vie-quotidienne>

- Pijanowski, B. C., Villanueva-Rivera, L. J., Dumyahn, S. L., Farina, A., Krause, B. L., Napoletano, B. M., ... Pieretti, N. (2011). Soundscape ecology: The science of sound in the landscape. *Bioscience*, 61(3), 203-216.
- Porter, I. (2015). Le potentiel insoupçonné des algues du Saint-Laurent. *Le Devoir*. Récupéré le 25 mars 2020 de <https://www.ledevoir.com/societe/science/441013/le-potentiel-insoupconne-des-algues-du-saint-laurent>
- Proulx, J.-P. (1986). *La pêche de la baleine dans l'Atlantique Nord : jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle*. Parcs Canada. Récupéré de <http://parkscanadahistory.com/series/saah/northatlanticwhaling-fr.pdf>
- Rasmussen, K. (2001). The influence of environmental conditions on the pressure sensitivity of measurement microphones. Dans H. K. Zaveri (dir.), *Technical review: Properties and calibration of laboratory standard microphones, uncertainties in microphone frequency responses* (p. 1-13). Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S. Récupéré de <https://www.bksv.com/media/doc/bv0054.pdf>
- Schaeffer, P. (1966). *Traité des objets musicaux*. Le Seuil.
- Schaeffer, P. (1967). *Traité des Objets Musicaux*. Récupéré le 17 août 2019 de <https://fresques.ina.fr/artsonores/fiche-media/InaGrm00204/traite-des-objets-musicaux.html>
- Schafer, M. (1973). *The music of the environment*. Universal Edition.
- Schafer, M. (1993). *Our sonic environment and the soundscape, the tuning of the world*. Destiny Books.
- Simard, Y. et Roy, N. (2008). Detection and localization of blue and fin whales from large-aperture autonomous hydrophone arrays: A case study from the St. Lawrence estuary. *Journal de l'Association canadienne d'acoustique*, 36(1), 104-110. Récupéré de [https://jcaa.caa-aca.ca/index.php/jcaa/issue/view/236/pdf\\_20](https://jcaa.caa-aca.ca/index.php/jcaa/issue/view/236/pdf_20)
- Singh, M. (2020). Emboldened wild animals venture into locked-down cities worldwide. *The Guardian*. Récupéré le 7 avril 2020 de <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/22/animals-cities-coronavirus-lockdowns-deer-raccoons>
- Tamigneaux, E. et Johnson, L. E. (2016). Les macro algues du Saint-Laurent : une composante essentielle d'un écosystème marin unique et une ressource naturelle précieuse dans un contexte de changement global. *Le Naturaliste Canadien*, 140(2), 62-73

- Triouleyre, N. (2020). Confinement : les animaux se réapproprient les villes. *Le Figaro*. Récupéré le 3 juin de <https://www.lefigaro.fr/sciences/confinement-les-animaux-se-reapproprient-les-villes-20200328>
- Truax, B. (1994). Discover inner complexity: Time shifting and transposition with a real-time granulation technique. *Computer Music Journal*, 18(2), 38-48
- Truax, B. (2001). *Granular Synthesis*. Récupéré le 3 juin de <https://www.sfu.ca/~truax/gran.html>
- Werber, B. (2000). *Encyclopédie du savoir relatif et absolu*. Albin Michel.
- Westerkamp, H. (1989). *Kits beach Soundwalks* [video]. Récupéré le 7 avril 2020 de <https://www.youtube.com/watch?v=hg96nU6ltLk>
- Wright, M. P. (2010). *Ear Room: Hildegard Westerkamp*. Récupéré le 4 mai 2020 de <https://earroom.wordpress.com/2011/07/06/hildegard-westerkamp/>