

STUDIO DE CRÉATION ET DE RECHERCHE EN
INFORMATIQUE ET MUSIQUES EXPÉRIMENTALES

Rapport d'activités 2020

18 février 2021



Table des matières

1	Présentation	4
1.1	Historique	4
1.2	Structuration du SCRIME	4
1.2.1	Missions du SCRIME	5
1.2.2	Comité de pilotage du SCRIME	5
1.2.3	Comité scientifique et artistique élargi	5
1.3	Equipes et Membres	6
1.3.1	Organigramme	6
1.3.2	Equipe Administrative et technique :	6
1.3.3	Membres du SCRIME	7
1.4	Locaux	7
1.4.1	La maison d'Elise (bâtiment A40)	7
1.4.2	Le château Bonnefont (bâtiment A37)	7
1.4.3	La salle Hémicyclia (bâtiment A30)	7
1.5	Partenariats	8
1.5.1	Tutelles	8
1.5.2	Formations artistiques	8
1.5.3	Structures artistiques et culturelles	8
1.5.4	Laboratoires de recherche	9
1.5.5	Sociétés	10
2	Projets de recherche	11
2.1	Traitement de données sonores et musicales et perception	11
2.1.1	Sonification	11
2.1.2	Détection d'Anomalies par l'Analyse de Sons Respiratoires	12
2.1.3	Analyse de la parole	13
2.1.4	Transformation et Synthèse de Sons par Apprentissage Profond	13
2.1.5	Recherche d'informations musicales	14
2.1.6	Musique émotion et perception	14
2.2	Écriture du temps de l'espace et de l'interaction	15
2.2.1	Projet i-score	15
2.2.2	Analyse musicologique cognitive	16
2.2.3	Metapianoteq	16
2.2.4	Projet 3Dôme	17
2.2.5	SEGMent2 : Study and Education Game Maker	18

3	Résidences d'artistes	20
3.1	<i>Onirisation</i> – Cyril Gourvat	20
3.2	<i>Rain of Music</i> – Josu Rekalde	21
3.3	<i>Qui parle donc ?</i> – Thierry Besche – IdEx	21
3.4	<i>OrKa pour Karlax et Orgue</i> - Jean-Marie Colin	22
3.5	<i>Diffusion par le geste</i> - Jean-Michel Rivet	23
3.6	<i>Vers une écriture de l'espace</i> - Bertrand Merlier	23
3.7	Robert Normandeau - Montréal	24
3.8	<i>Solo.K</i> – Jean-Marie Colin	24
3.9	<i>Mécaniques vivantes</i> - Le chant des sirènes	25
3.10	<i>Walking Down The Street</i> – Jean-Marie Colin	25
	3.10.1 Intentions	26
	3.10.2 Intentions scénographiques	26
	3.10.3 Recherche et développements	27
3.11	<i>Phonemacore</i> – Phonema	28
3.12	<i>Ressauts et marées</i> – Anne-Charlotte Finel – IdEx	29
3.13	<i>Ferrofluides</i> – Stéphane Bissières et Yacine Amarouchène	29
3.14	<i>Jeu de la Marelle</i> – Laurence Bouckaert et Olivier Moyne	29
3.15	Orphée — Donatien Garnier	30
3.16	Praetorian	31
4	Développements technologiques	32
4.1	Plate-forme technologique : OSSIA-score - MOSCA	32
4.2	Réalité sonore augmentée	32
4.3	Bus audionumérique	33
4.4	MidiFilePerformer	33
5	Événements	34
5.1	Ateliers de musique numérique / Semaine du son – Du 20 au 24 janvier 2020	34
	5.1.1 Présentation du projet	34
	5.1.2 Ateliers 2020	34
	5.1.3 Evenements associés - Salle Hémicyclia – Bât A30	36
5.2	Concert-rencontres	37
	5.2.1 Concert-rencontre du 20/01/2020	37
	5.2.2 Concert-rencontre du 17/02/2020	37
	5.2.3 Concert-rencontre du 19 octobre 2020	38
	5.2.4 Concert-rencontre 23 novembre 2020	38
	5.2.5 Concert-rencontre 14 décembre 2020	38
5.3	Séminaires	38
	5.3.1 Deep learning techniques for music generation - Jean-Pierre Briot	38
5.4	Organisation de la Linux Audio Conférence 2020	39
	5.4.1 Programme scientifique	39
	5.4.2 Comités	41
5.5	Festival Haizebegi	41
5.6	Colloque "MONDES SPATIALISÉS"	41
5.7	Workshop sur l'écriture, l'interprétation et le jeu instrumental	41
5.8	Colloque UBIQ#1	42
5.9	Groupe de travail du Scime	42

6	Activités pédagogiques	43
6.1	Modules Art et Science à l'ENSEIRB-Matmeca	43
6.1.1	Modules de Game design	43
6.1.2	Microcontrôleurs et Wifi dans la musique électronique en temps réel . . .	43
6.2	Modules Art et science à l'université de Bordeaux	44
6.2.1	Licence : UE d'ouverture « Le studio et les musiques expérimentales » . .	44
6.2.2	M1 et M2 : Parcours Informatique pour l'image et le son dans la spécialité informatique	45
6.3	Stagiaires	46
6.4	Projets d'étudiants	47
6.4.1	Synthèse de musique s'inspirant d'autres compositions, par algorithmes stochastiques	47
6.4.2	Sonification de mascaret	47
7	Publications se rapportant à la recherche	48
7.1	Publications dans des journaux	48
7.2	Publications dans des conférences avec comité de sélection	48
7.3	Thèses de doctorat	49
7.4	Mémoires de master recherche	49

Chapitre 1

Présentation

1.1 Historique

Le projet SCRIME commence à être envisagé en janvier 1996 lors d'une réunion au Conservatoire de Bordeaux entre Myriam Desainte-Catherine, maître de conférence en informatique à l'ENSEIRB, Christian Eloy, compositeur et professeur de composition électroacoustique au Conservatoire de Bordeaux et Anthony Beurivé, premier doctorant au LaBRI en informatique musicale. Après avoir reçu le soutien en février 1996 de l'ENSEIRB, un dossier est déposé au Conseil Régional. En mars 1996, par le biais de Francine Delmer, directrice du service culture de l'Université Bordeaux 1, l'Université accepte de soutenir financièrement le SCRIME et de mettre des locaux à sa disposition. En septembre 1996, le Ministère de la Culture assure son soutien au projet.

Le SCRIME est ensuite formalisé au moyen d'une convention de partenariat ratifiée en 2002 entre l'Université Bordeaux 1, l'ENSEIRB et le Conservatoire à Rayonnement Régional (CRR) de Bordeaux. Les champs d'activité du SCRIME couvrent la recherche scientifique, la création artistique, la formation et la diffusion conjointement dans les domaines de l'informatique et de la musique électroacoustique. Le SCRIME, de par son histoire et son environnement est une structure unique en France ancrée dans la recherche, fortement impliquée dans la création artistique et largement tournée vers la pédagogie. C'est au sein d'un réseau de partenaires et de collaborations que le SCRIME développe au-delà de son activité naturelle de recherche dans le domaine informatique, un projet artistique articulé autour d'une saison musicale s'étendant d'octobre à juin, conservant en outre un lien constant avec la pédagogie de par le renforcement de ses échanges avec le Conservatoire de Bordeaux mais aussi en initiant des contacts avec d'autres institutions à Bordeaux et au-delà. La recherche et la création restent intimement liées dans l'ensemble des activités du SCRIME, ce qui en fait une structure exemplaire dans le paysage français.

1.2 Structuration du SCRIME

Depuis fin 2015 le SCRIME est un Groupement d'Intérêt Scientifique et Artistique (GISA) ayant comme tutelles l'Université de Bordeaux, le CNRS, Bordeaux INP, la DRAC et le ministère de la culture, la Ville de Bordeaux ainsi que la Région Aquitaine. Il est en outre administré par le Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique.

Le SCRIME est piloté par un comité de pilotage (COFIL) constitué de représentants des parties du GISA.

Le SCRIME est dirigé par un comité scientifique et artistique (COSA) composé d'une direction, une coordination scientifique, une coordination artistique élues par le COPIL, et d'un coordinateur art & science nommé par la direction. Le COSA se réunit chaque semaine.

1.2.1 Missions du SCRIME

- Rassembler des scientifiques et des artistes autour d'activités créatives et de recherche dans le domaine musical ;
- Promouvoir ces activités auprès des spécialistes des domaines précités et du grand public ;
- Animer des actions pédagogiques en s'appuyant sur ses travaux et créations.

1.2.2 Comité de pilotage du SCRIME

Le COPIL comprend les représentants suivants : Patricia Oudin (CRNA), Adeline Nazarenko (CNRS), Maxime Leschiera (CRR), Henri Bertin (UB, département SIN), Véronique Pallet (Bordeaux INP), Pierre Blanc (DRAC Nouvelle Aquitaine) avec pour invité permanent Jean-Philippe Domenger (LaBRI).

Le COPIL du SCRIME se réunit deux fois par an, en avril et en novembre et a notamment pour fonction de :

- étudier et valider les orientations scientifiques et artistiques, les projets de recherche et de création, les opérations spécifiques, les actions pour le SCRIME sur proposition du COSA,
- valider le rapport d'activité scientifique, artistique et financier sur présentation du Directeur du SCRIME, après avis du COSA,
- approuver le budget prévisionnel (préparé et proposé par le Directeur du SCRIME) et l'exécution du budget en fin d'exercice en conformité avec les articles 3.2 et 3.3 de la convention,
- veiller à l'utilisation optimale des moyens du SCRIME, approuver l'éventuelle adhésion de nouveaux membres au SCRIME, en conformité avec l'article 1.3.1 de la convention,
- proposer des modifications à apporter à la présente convention, celles-ci étant constatées par des avenants,
- élire la direction (direction administrative, scientifique et artistique).

Ce comité s'est réuni le 19 février 2020 salle 74 au LaBRI (Bâtiment A30, Université de Bordeaux) et le 2 juillet 2020 en visio. Tous les documents relatifs à ces réunions sont accessibles à partir du lien suivant : <https://www.labri.fr/perso/myriam/SCRIME/COPIL>

1.2.3 Comité scientifique et artistique élargi

Depuis le 14 novembre 2016, il a été créé un comité scientifique et artistique élargi pour épauler le SCRIME dans ses diverses missions. Le COSA élargi comprend les acteurs suivants : Yacine Amarouchène (CR CNRS), Jean-Marie Colin (Octandre), Jean-Louis Di Santo (compositeur), Patrice Dugornay (directeur de l'école Rock et Chansons), François-Xavier Féron (CR CNRS), Hugues Genevois (chercheur LAM, Paris), Cyril Gourvat, Philippe Guillem (médiateur Canope33), Pierre Hanna (MCF UB), Christophe Havel (PR CRR), Pierrick Legrand (MCF UB), Sylvain Marchand (PR Université La Rochelle), Edgar Nicouleau (PR CRD Angoulême), Jean-Michel Rivet (compositeur), Matthias Robine (MCF UB), Jean-Luc Rouas (CR CNRS), Catherine Semal (PR Bordeaux INP), Bernard Serpette (INRIA), Laurent Soulié (PR CRR), Pierre-Henri Vulliard (AS-info).

Le COSA élargi se réunit au moins deux fois par an et propose la politique scientifique et artistique du SCRIME et la stratégie de valorisation des projets en adéquation avec les moyens du SCRIME. Les missions opérationnelles suivantes sont assurées par les membres de ce comité :

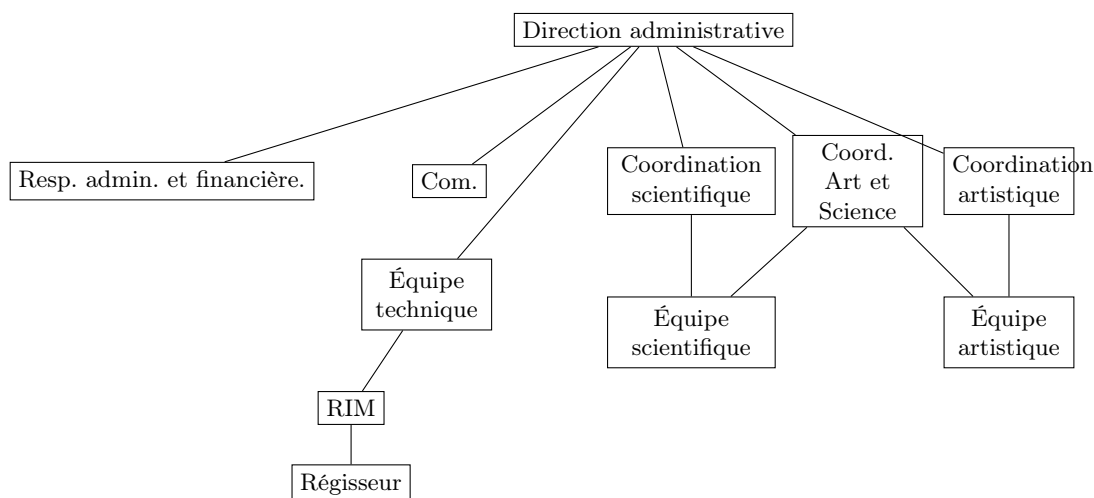
- Sélection des projets A&S, cadrage scientifique, artistique et logistique des résidences, suivi et évaluation des projets en cours.
- Stratégie d'équipement en matériel de recherche scientifique et de création artistique pour la réalisation des projets du SCRIME.
- Veille appels à projets, veille technologique, constitution de réseaux d'acteurs partenaires du SCRIME.
- Pilotage des actions de rayonnement, sensibilisation grand public et des actions pédagogiques.
- Stratégie d'équipement en matériel de création artistique pour la réalisation de projets du SCRIME.
- Participation à l'élaboration des rapports d'activité et des dossiers de demande de subvention.

En raison de la pandémie, le comité s'est réuni une seule fois le 7 décembre 2020. Les documents relatifs aux réunions du COSAE sont accessibles à partir du lien suivant :

<https://www.labri.fr/perso/myriam/SCRIME/COSAE/>

1.3 Equipes et Membres

1.3.1 Organigramme



1.3.2 Equipe Administrative et technique :

- Direction : Myriam Desainte-Catherine (Bordeaux INP)
- Coordination scientifique : Myriam Desainte-Catherine
- Coordination artistique : Jean-Marie Colin
- Coordinateur Art/Science : György Kurtag (SCRIME)
- Responsable administrative et financière : Annick Mersier (Université de Bordeaux)
- Réalisateur en informatique musicale : Thibaud Keller (SCRIME)
- Régisseur : Gaël Jaton (SCRIME) à mi-temps
- Chargé de communication : Christophe Gaydier

1.3.3 Membres du SCRIME

Chercheurs et artistes Yacine Amarouchène (LOMA, CNRS), Nathalie Aguer (compositrice), Juliette Chabassier (CR INRIA), Pierre Cochard (Grame), Myriam Desainte-Catherine (Bx INP), Pierre Couprie (IREMUS, Paris Sorbonne), Jean-Marie Colin (Champs sonore), Christophe Gaydier (étudiant UBx), Jean-Louis Di Santo (compositeur), Gaël Jatton (ingénieur SCRIME), Phillippe Guillem (Médiateur numérique Canope33), Christian Eloy (compositeur), Thibaud Keller (RIM SCRIME), Pierre Hanna (MCF UBx, LaBRI), Cyril Gourvat (Compositeur), György Kurtág (compositeur), Pierrick Legrand (MCF UBx, IMB), Annick Mersier (gestionnaire SCRIME), Sylvain Marchand (PR Univ La Rochelle L3I), Jean Haury (Catamurons), Raphaël Marczak (MCF IUT Tarbes), Christophe Havel (CRR Bx), Eduardo Miranda (PR Univ. Plymouth), Jean-Michel Rivet (compositeur), Robert Normandeau (PR Univ. Montréal), Laurent Soulié (CRR Bx), Matthias Robine (MCF UBx, LaBRI), Jean-Luc Rouas (CR CNRS, LaBRI), Catherine Semal (PR Bx INP, INCIA), Bernard Serpette (CR INRIA), Marcelo Wanderlay (PR Univ Mc Gill, CCRMIT, Montréal).

Doctorants Joséphine Calandra, Guillaume Castera, Gaëtan Chambres (LaBRI), Vincent Martin, Éric Méaux, Maxime Poret, Tara Vanhatalo.

Stagiaires Maxime Pacaud (M2 UBx), Gabriel Weil (M2 Ubx), Christophe Gaydier (M1 UBx), Léo Bouldoires (3ième), Antoine Salotti. (3ième).

1.4 Locaux

Les studios du SCRIME ont été inaugurés en 2000. Ils sont répartis sur trois lieux, et sont tous situés sur le campus sciences et technologies de l'Université de Bordeaux :

1.4.1 La maison d'Elise (bâtiment A40)

Cette maison abrite un studio d'enregistrement et de composition, ainsi que le matériel de diffusion utilisé lors des concerts.

1.4.2 Le château Bonnefont (bâtiment A37)

Le château, situé à côté de la maison d'Elise comporte un studio de composition d'une cinquantaine de mètres carrés, ainsi que des bureaux pour l'équipe du SCRIME et une salle pédagogique équipée en machines pour la MAO et la vidéo. Dans le grand studio initialement équipé d'une octophonie, un dôme sonore 3D a été construit en 2017.

1.4.3 La salle Hémicyclia (bâtiment A30)

Au sein du LaBRI (bâtiment A30), cet espace est une salle de spectacle expérimental. Elle est équipée d'un écran mural, d'un système de spatialisation sonore polyvalent 24 voies et d'un vidéoprojecteur HD, dédié aux travaux expérimentaux de création et de recherche. Du matériel d'interaction, de traitement d'image et audio peut également être mis à disposition, notamment à l'occasion de résidences.

1.5 Partenariats

1.5.1 Tutelles

Université de Bordeaux

- UE d'ouverture de licence : "Le studio et les musiques électroniques"
- UE : M2 ISV parcours son et L3
- Accueil de stagiaires de master recherche
- Soutien aux résidences Arts & Sciences et organisation de sorties de résidences FACTS.

ENSEIRB-MATMECA Bordeaux INP

- Modules A&S en première année : Musique Technologique
- Modules A&S en première année : Game Design
- Module optionnel Interfaces sonores en I2
- Projet d'équipement de l'auditorium et de l'espace ingénieur en son 3D.
- PFA : projet académique de 2^{ème} année

CRR de Bordeaux

- Accueil de classes au SCRIME,
- Participation à l'événement Beethoven d'automne, autour du METAPIANO,
- Accueil d'élèves et de compositeurs en studio,
- Programmation d'élèves compositeurs en concerts.

1.5.2 Formations artistiques

Rock & Chanson

- Participation au COSAE du SCRIME
- Projet de création de métal expérimental avec le groupe Phonema.

Canopé33

- Accueil d'un parcours académique

1.5.3 Structures artistiques et culturelles

OARA

- Projet Métascène : simulation image et son d'une trentaine de Scènes de la région Nouvelle Aquitaine dans la MECASCÈNE de l'OARA. Il s'agit d'une installation en partie fixe, et modulable qui sera ouverte au public lors des périodes de congés (Fin d'année et été).

Proxima Centauri

Ensemble de musique de chambre associé au SCRIME, le SCRIME accueille notamment plusieurs résidences de l'ensemble Proxima Centauri. Le croisement des projets respectifs du SCRIME et de Proxima Centauri se fait notamment autour de l'utilisation de nouvelles technologies. Plusieurs projets de médiation, de formation, de résidences croisées et d'appels à projets sont envisagés en partenariat.

La Passerelle

- Installation « Qui parle donc ? » exposée au quai des savoirs à Toulouse.

Festival Haizebegi

- Organisation d'un concert acousmatique lors du festival 2020

Association Dolabip

- Les rencontres électroacoustiques lors de la Semaine du son.

Association Octandre

- Concert-rencontre en partenariat avec Octandre.

Radio Girol

- Retransmission directe en binaural des concert-rencontres.

1.5.4 Laboratoires de recherche

Laboratoires du site universitaire bordelais

- LaBRI : thème "Modélisation de la musique et du son" dans l'équipe "Image et son"
- LOMA : laboratoire Ondes et matières : étude de la corrélation lors de l'improvisation musicale
- IMB : Transformation et Synthèse de Sons par Apprentissage Profond
- INCIA, ISPA (INRAE), Neurocampus : sonification
- INRIA BSO : Midifileperformer

IREMUS, Paris Sorbonne

- Thèse en codirection financée par le CNRS, dispositif 80PRIME.

CIRMMT (Montréal)

- Workshop OSSIA-Score à Montréal au CIRMMT (Centre for Interdisciplinary Research in Music Media and Technology)
- Projet IEA (International Emerging Actions)

CIEREC - Université Saint Etienne

- Partenariat pour le colloque "Mondes Spatialisés" les 3 et 4 novembre
- Collaboration pour la création "Il canto del suicidi" de Vincent Ciciliato et Christophe Havel.

Université de Montréal

- Accueil en résidence de Robert Normandeau

ESTIA-recherche

- Poursuite du projet d'opéra de robots "rain of music".

Université du Pays Basque de Bilbao

- Poursuite du projet Rain of Music

1.5.5 Sociétés

- Société Two notes : démarrage d'une thèse cifre
- Société ASinfo : étude de la relation émotion et cognition

Chapitre 2

Projets de recherche

Les recherches sur le son et la musique au SCRIME sont menées principalement au sein du thème « Son et interaction » notamment dans le groupe « Modélisation du son et de la musique » de l'équipe « image et son » du LaBRI. Ce groupe de recherche s'intéresse à l'analyse et à la modélisation des sons, afin de décrire le contenu de documents, de l'interaction, de la création sonore et musicale. Ces recherches possèdent un volet fondamental et un volet applicatif. Le volet fondamental a pour objet l'analyse de données sonores et la conception de modèles permettant de décrire au mieux ces données. Plusieurs collaborations interdisciplinaires s'inscrivent dans les projets du SCRIME. Les personnes participant aux projets de recherche présentés dans ce document sont des chercheurs, des artistes, des ingénieurs et des étudiants, soit une trentaine en tout.

Dans le paysage actuel de la recherche sur le site bordelais, les travaux de recherche fondamentaux du SCRIME s'inscrivent dans le Cluster Sysnum, notamment dans le WP1 (Complex systems and interconnected objects) et le WP4 (Massive and heterogeneous data). Par ailleurs, plusieurs travaux de recherche du SCRIME ont une couleur Intelligence Artificielle, et s'inscrivent dans les thématiques du nouveau projet BAIA (Bordeaux Artificial Intelligence Alliance) en cours de définition.

2.1 Traitement de données sonores et musicales et perception

Cet axe regroupe plusieurs projets s'inscrivant dans des problématiques d'analyse et de synthèse de son, et de la parole et d'étude de la perception.

2.1.1 Sonification

Responsables *Maxime Poret, Catherine Semal (INCLIA), Matthias Robine, Myriam Desainte-Catherine, Lisa Wingate (ISPA - INRAE)*

Un nouvel axe de recherche sur la sonification a démarré dans le cadre de la thèse de Maxime Poret, financée par une bourse interdisciplinaire du collège des écoles doctorales de l'Université de Bordeaux, codirigée par Catherine Semal (INCLIA, ENSC), et Myriam Desainte-Catherine, et coencadrée par Lisa Wingate et Matthias Robine.

La sonification consiste à produire un signal acoustique à partir d'un ensemble de données afin d'explorer ou de mieux percevoir ces données, leur structure ou leurs relations. Elle est une alternative à la représentation visuelle d'information. De nombreuses applications scientifiques ou industrielles y ont aujourd'hui recours (médecine, automobile, ...). Si des démarches spécifiques

sont souvent entreprises, on peut remarquer que ces différentes applications enchaînent les mêmes étapes pour arriver à une sonification satisfaisante : extraction des descripteurs pertinents dans les données à observer, mapping avec des descripteurs sonores, synthèse sonore, et évaluation de la méthode de sonification par des tests utilisateurs.

De plus en plus de disciplines sont confrontées aujourd'hui à l'interprétation de données numériques. La sonification est une alternative à la représentation visuelle qui s'avère plus pertinente pour mettre en évidence certains phénomènes. Notamment les propriétés liées à l'évolution temporelle de ces phénomènes, à différentes échelles, peuvent se rapporter à des propriétés de la perception sonore ou musicale, comme la fusion spectrale ou mélodique au niveau du son, ou encore de formes musicales telles que des propriétés harmoniques, des synchronisations, et des répétitions. Ainsi, certaines propriétés temporelles difficiles à mettre en évidence au moyen de la représentation graphique peuvent s'avérer plus adaptées à une sonification. Élaborer un modèle de sonification permettra de construire un cadre pour permettre d'effectuer de façon automatique ou semi-automatique les correspondances entre les données scientifiques et les données musicales à produire. Ainsi cette étude vise à élaborer un prototype pouvant s'appliquer à des données de natures diverses et proposer des solutions de sonification en fonction des propriétés visées. Nous espérons ainsi apporter un outil d'analyse puissant et innovant pouvant s'adapter à diverses disciplines pour permettre de mieux explorer et interagir avec les données afin de favoriser de nouvelles interprétations ouvrant la voie vers de nouvelles découvertes scientifiques.

Ainsi, le sujet de cette thèse s'intéresse à définir un modèle pour sonifier tout type de données. Il s'agit dans un premier temps de s'intéresser à la sonification de processus biologiques, industriels, ou météorologiques pour mettre en place les premières expérimentations. Une partie de ce travail consistera à lister les différents descripteurs perceptifs pertinents du son dans ces contextes (descripteurs du timbre, du rythme, de l'harmonie, ...), voire d'en définir de nouveaux, et de lister également les différentes méthodes de synthèse disponibles. Les différentes méthodes de correspondances possibles entre descripteurs seront étudiées. Dans un deuxième temps, il faudra généraliser cette approche en s'intéressant aux domaines de recherche issus de disciplines différentes, où un travail spécifique sur le choix des descripteurs devra être réalisé avec les utilisateurs finaux de la méthode de sonification, et réfléchir aux méthodes communes aux différentes applications envisagées, indépendamment de la nature des données à traiter. Des évaluations devront être menées sur la pertinence des choix de sonification en fonction des objectifs recherchés par les utilisateurs dans l'exploration de leurs données.

Deux prototypes successifs pour la sonification de données d'impression 3D industrielle ont été mis en place et évalués. Le premier fait l'objet d'une publication à la conférence (à venir) ICMC2020. Le deuxième porte un intérêt plus prononcé pour l'évaluation d'une interaction périphérique et a été soumis pour la conférence ACM IUI2021.

2.1.2 Détection d'Anomalies par l'Analyse de Sons Respiratoires

Responsables. *Gaëtan Chambres, Pierre Hanna, Myriam Desainte-Catherine (LaBRI), Chantal Raherison (ISPED)*

En médecine moderne, il est courant que les spécialistes travaillent avec des informations visuelles ou audio, calculées ou mesurées automatiquement. On parle dans ce cas d'images ou de sons numériques. Il existe plusieurs procédés informatiques qui permettent d'analyser, et, dans certain cas, de reconnaître ces informations numériques. À une époque où le nombre de spécialistes de la santé est insuffisant par rapport au travail que représente les diagnostics des patients toujours plus nombreux, il est nécessaire de proposer aux médecins des outils pour les

aider. Dans le cadre de la thèse réalisée par Gaëtan Chambres sur le sujet, une base de données publique de sons respiratoires annotés permet d'utiliser et comparer des approches de détection sonore ou de classification selon plusieurs paramètres. Des approches d'apprentissage machine et d'apprentissage profond sont utilisées pour détecter des symptômes dans la respiration ou bien la pathologie dont le patient est atteint. La détermination de ces informations permet également la mise en place de modèles de prédictions qui statuent sur l'état de santé du patient. L'objectif de ces recherches est d'approcher un modèle efficace sur la détection de pathologie de manière à proposer un outil d'aide au diagnostique qui viendrait compléter l'auscultation par un spécialiste, ou bien la précéder pour guider cette pratique dans un but éducatif par exemple.

2.1.3 Analyse de la parole

Responsables. Jean-Luc Rouas, Vincent Martin (LaBRI)

Suite aux travaux menés dans le cadre de l'aide au diagnostic de la dépression et de la détection du niveau d'éveil (ou somnolence), s'est déroulée une étude de l'expression de la somnolence dans la voix en collaboration avec le CHU de Bordeaux et l'équipe SANPSY USR 3413. Un financement de la région nouvelle aquitaine a été obtenu pour le Projet ISOSA dont le porteur est AGFA Healthcare ainsi qu'un projet local soutenu par le labex BRAIN, ce qui a permis de recruter un ingénieur de recherches pendant 12 mois. De plus, nous continuons ce travaux dans le cadre de la thèse de Vincent Martin

2.1.4 Transformation et Synthèse de Sons par Apprentissage Profond

Responsables *Pierre Hanna, Myriam Desainte-Catherine, Pierrick Legrand (IMB)*

Les expériences menées dans le cadre des stages de Master Recherche de Nicolas Etcheverry et de Paul Charles sont prometteuses et ouvrent de nombreuses perspectives de recherche et de développement d'applications musicales. En effet, les méthodes basées sur l'apprentissage profond laissent envisager la possibilité de modifier un son pour le rapprocher d'un son cible, sans avoir besoin de comprendre la synthèse ou les propriétés du son cible. Par exemple, un son de guitare "sec" pourrait se faire transformer en un son de guitare cible, issu d'un titre musical populaire, sans avoir besoin d'analyser les différents effets utilisés.

Des travaux sur la synthèse et la transformation de sons numériques à l'aide de réseaux de neurones profonds ont été réalisés dans le cadre du stage de Gabriel Weil : L'objectif était d'émuler une distorsion d'amplificateur pour guitare électrique. Les actions suivantes ont été menées :

- Création d'une base de données d'enregistrements de jeu sur une guitare électrique sur un amplificateur BlackStar HT1.
- Création d'une base de données d'enregistrements de jeu sur une guitare électrique sur un amplificateur Mesa Boogie Rectoverb 50.
- Implémentation, optimisation d'une architecture de réseau de neurones et entraînement pour la modélisation de ces amplificateurs. Implémentation d'une application qui permet de jouer directement en branchant une guitare dans une carte son.
- Considération des contraintes temps-réel pour l'utilisation du réseau de neurone en conditions de jeu réelles. Dans notre cas, à savoir l'utilisation d'un effet audio par un musicien, le temps de latence maximum pour considérer l'effet comme utilisable en temps réel se situe entre 10ms et 15ms selon l'individu.

Ces travaux ont permis la création d'un ensemble de données et de codes pour faire avancer la recherche dans le domaine de l'émulation d'effets audio avec des réseaux de neurones. Le réseau construit peut permettre de faire avancer l'état de l'art car il propose une émulation fidèle dans un cadre d'utilisation réaliste. D'autre part, le réseau proposé prend en compte la notion de temps-réel dans le milieu de la pratique musicale.

Ces travaux vont se poursuivre par une thèse CIFRE avec la société Two Notes.

2.1.5 Recherche d'informations musicales

Responsables. *Pierre Hanna, Matthias Robine (LaBRI)*

Alors que la consommation de musique par l'intermédiaire des plateformes de streaming est en pleine croissance et bouleverse l'industrie musicale, la recommandation automatique de musique apparaît comme un élément central et déterminant des applications liées à l'écoute de musique. La recommandation musicale reste un problème ouvert et complexe, couramment abordé dans la littérature comme un problème de recommandation comme les autres. Pourtant, les spécificités de l'écoute musicale et les propriétés intrinsèques d'un titre musical doivent être considérées en plus des difficultés inhérentes au développement de systèmes automatiques de recommandation. Les objectifs de recherche dans ce domaine sont d'améliorer les moteurs de recommandation pour les amener à devenir un véritable assistant personnel dédié à la musique. L'objectif est de créer un lien plus fort avec l'utilisateur en encourageant les interactions, en prenant plus en compte la contextualisation et en améliorant la personnalisation.

Les problématiques dans le contexte de l'écoute de musique sont liées aux méthodes de recommandation existantes qui sont concentrées sur les titres les plus populaires et empêchent ainsi les découvertes de nouveaux titres ou de titres peu connus. Une alternative possible est de considérer des similarités basées sur le contenu audio et ainsi s'abstraire de la popularité des titres recommandés. L'idéal dans le futur serait de proposer des méthodes hybrides, combinant les recommandations basées sur les usages avec les recommandations basées sur le contenu audio.

2.1.6 Musique émotion et perception

Responsables. *Pierre-Henri Vulliard. Artiste-chercheur associé au SCRIME. Gérant de la société Arts Sciences Information (production, édition, membre de la SACEM.), Catherine Semal (INCA), Myriam Desainte-Catherine (LaBRI)*

MiM

Création d'un logiciel permettant de capturer, stocker, analyser et visualiser les données de casques EEG Emotiv (Casque Électroencéphalogramme) à partir du SDK online Emotiv Cortex.

Pilotage en OSC du logiciel musical PureData pour analyser l'effet de la musique sur les ondes cérébrales, en vue de développer un système permettant de savoir si un usager utilisant le casque et écoutant de la musique apprécie le morceau qu'il est en train d'écouter.

Projet Master 1 informatique (Etudiants : Eric Barre, Pierre Cayrol, Titien Cubilier, Benjamin Régnard, Nathan Saint-Germain).

Étude expérimentale MiM Etat de l'art des études déjà effectuées sur le lien entre musique et fonctions cognitives.

Création de musique avec procédés thérapeutiques, puis établissement d'un protocole de recherche permettant de tester l'impact de sons binauraux sur la réalisation d'un test de barrage.

Projet Transdisciplinaire 1A ENSC (Etudiants : Elise Vilayleck, Caroline Durand, Amaury Vincent).

Perception

Laurent Demany et Catherine Semal (INCIA)

Origine de l'équivalence d'octave : nature or culture? J.H. McDermott et al. publient un article intitulé 'Indifference to dissonance in native Amazonians reveals cultural variation in music perception' (2016, Nature, 535, 547-50) où ils concluent que les préférences musicales ne sont pas d'origine naturelle (biologique) mais culturelle; 3 ans plus tard, entouré d'une autre équipe il renforce sa position (Jacoby N. et al. Universal and Non-universal Features of Musical Pitch Perception Revealed by Singing, Curr. Biol., 2019, 29, 3229-3243) en citant un de nos travaux. Les études conçues par J.H. McDermott ont été opérationnalisées sur une peuplade isolée d'Amazonie (les Tsimané) peu exposée à la culture occidentale. Les résultats obtenus indiquent clairement que les préférences en matière de consonance sont absentes chez les Tsimané. Après la lecture du premier article cité de J.H. McDermott qui clame culturel, avec L. Demany, nous avons décidé de répondre naturel (différent de 'inné') étant donné que cette question était au centre d'une partie de nos travaux il y a environ 30 ans. Une première série d'expériences, menées avec D. Bonnard dans le cadre de son Doctorat, a permis d'obtenir d'autres résultats discordants avec le point de vue culturel. Cette année, nous avons ainsi réalisé 14 expériences dont les résultats appuient fortement l'assertion naturel (article soumis in eLife).

2.2 Écriture du temps de l'espace et de l'interaction

Les projets de recherche de cet axe sont reliés au modèle élaboré dans le cadre du projet i-score. Ce projet s'étalant sur une vingtaine d'années a donné lieu à une technologie particulièrement innovante : le logiciel OSSIA-SCORE. Basé sur un modèle du temps issu du LaBRI, c'est le travail collectif de plusieurs artistes, ingénieurs et scientifiques durant plusieurs projets ANR qui a permis de finaliser cet outil et de créer une communauté d'utilisateurs et de contributeurs.

2.2.1 Projet i-score

Responsables. *Jean-Michaël Celerier, Myriam Desainte-Catherine, Thibaud Keller (SCRIME), Bernard Serpette (INRIA)*

La question de la conception de médias interactifs s'est posée dès l'apparition d'ordinateurs ayant des capacités audio-visuelles. Un thème récurrent est la question de la spécification temporelle d'objets multimédia interactifs : comment peut-on créer des présentations multimédia dont le déroulé prend en compte des événements extérieurs au système. Ce problème rejoint un autre champ d'application, qui est celui de la musique et plus spécifiquement des partitions interactives : des pièces musicales dont l'interprétation pourra varier dans le temps en fonction d'indications données par la partition. Le logiciel *ossia score* permet de spécifier les médias et données musicales qui seront orchestrées par le système.

Cette année, les travaux ont porté sur trois axes, dont deux continués de l'an passé :

- La compilation à la volée pour la performance des partitions interactives.
- La recherche d'une sémantique pour l'utilisation d'informations de nature musicale dans ces partitions (tempo, mesure, bouclage musical, time stretch et compensation de latence)
- L'intégration et la synchronisation avec du contenu vidéo temps-réel.

De plus, un article de journal « Architecture logicielle du projet ossia » a été soumis et accepté pour le prochain n° de la Revue Francophone d'Informatique Musicale.

2.2.2 Analyse musicologique cognitive

Responsables Jean-Marc Chowel, Myriam Desainte-Catherine, Joséphine Calandra

Ce projet de recherche s'effectue dans le cadre d'une thèse financée par le dispositif 80|PRIME de la Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires du CNRS.

Les évolutions récentes de la musicologie systématique vers une prise en compte des données des sciences cognitives modifie radicalement la façon d'appréhender les œuvres du temps. En musicologie, cela s'est traduit par l'émergence d'une musicologie cognitive et plus précisément d'une "analyse cognitive" qui a permis de proposer une évolution importante des modes de représentation des formes et des structures musicales. L'implémentation informatique de ces nouvelles idées permettrait de renouveler radicalement la manière d'appréhender informatiquement les flux de donnée numérique, notamment en mettant en évidence l'importance d'une algorithmique de second ordre, capable de modéliser des aspects fondamentaux des stratégies cognitives sollicités par les structures musicales. Cette algorithmique serait en mesure de proposer de nouvelles représentations, et en particulier des représentations de son propre comportement dont la valeur signifiante pour les œuvres est encore entièrement à explorer. L'ensemble de ces procédures pourra faire l'objet de validations psycho-cognitives, notamment dans le cadre de dispositifs en ligne faisant appel à la participation d'auditeurs volontaires (recherche participative).

Cette année, le déroulement de la thèse s'est axé sur un premier état des lieux et recherches bibliographiques concernant la musicologie cognitive et la phénoménologie, ainsi qu'une première appréciation théorique de l'algorithme cognitif tel que nous le concevons.

Le système se développant sur différents niveaux d'analyses superposés les uns aux autres, nous avons ensuite abordé le développement de l'analyse au niveau du signal, qui est le premier niveau sur lequel se structure notre représentation cognitive. Ce développement a donné lieu à une première représentation graphique des diagrammes sous-jacents à ce niveau d'analyse. A cette occasion, nous avons considéré la création d'une architecture modulaire du système, et comparé différents paramètres d'analyse, puis nous avons présenté un article dans le cadre des Journées d'Informatique Musicale sur une étude préliminaire du *Geisslerlied Maria muoter reinû maît*.

Nous avons cherché dans un second temps à améliorer les performances du système, par l'étude du calcul de différents descripteurs, et nous avons ensuite réfléchi et continuons à réfléchir à l'intégration de nouveaux descripteurs dynamiques complémentaires pour l'analyse audio. Enfin, nous avons cherché à optimiser l'algorithme cognitif lui-même à un unique niveau hiérarchique en intégrant et adaptant le Variable Markov Oracle (Wang & Dubnov, 2015) à notre système.

2.2.3 Metapianoteq

Responsables. Jean Hawry (SCRIME) - Juliette Chabassier (INRIA), Bernard Serpette (INRIA), Myriam Desainte-Catherine (LaBRI), Gyorgy Kurtag (SCRIME)

Le MetaPiano est un concept de pratique instrumentale qui vise à donner au musicien toute la liberté d'interprétation (musicalité, expressivité, virtuosité) en minimisant le besoin de technicité. Concrètement, il s'agit de jouer avec un très petit nombre de touches de piano (une, deux, trois) ou d'ordinateur. Le musicien se positionne alors en «chef d'orchestre» plutôt qu'en pianiste. Il contrôle le début et la fin d'un certain nombre d'événements, pouvant aller d'une note singulière

à un accord ou même tout un ornement. Cela lui donne accès non seulement au tempo global et local du morceau, mais aussi d'une façon très fine à l'articulation. Il contrôle également, dans une certaine mesure, la dynamique de tout ou partie des notes jouées. La réalisation du MetaPiano passe par une pré-interprétation de la partition afin de décider à l'avance le schéma de déroulement du morceau, c'est à dire de regrouper ensemble les notes devant être déclenchées et arrêtées simultanément, de déterminer les possibilités d'articulation de chacune des notes, de repérer les différentes voix musicales, d'isoler les notes remarquables, les éventuels retards et arpèges. Jusqu'à présent cette étape était réalisée à la main, et ce travail a permis de mettre en œuvre des idées permettant d'automatiser cette pré-interprétation.

Dans le cadre de ce projet, un logiciel a été développé pour permettre de jouer avec des fichiers midis et une étude de l'expressivité a été menée qui vise à formaliser les concepts en jeu dans le métapiano et de façon plus générale dans les interfaces de jeu musical de façon à "mesurer" le degré d'interactivité d'un dispositif. Plusieurs articles sont en cours d'écriture.

2.2.4 Projet 3Dôme

Responsables. *Sylvain Marchand (L3I), Myriam Desainte-Catherine (LaBRI), Thibaud Keller (SCRIME), Éric Méaux (L3I)*

Plate-forme matérielle et logicielle Depuis mars 2017, le SCRIME aborde la problématique de la spatialisation réaliste des environnements 3D, notamment mise en application dans le dôme par les techniques d'ambisonie. Conjointement la problématique scientifique du temps contraint/souple mis en œuvre dans le projet i-score (logiciel OSSIA-SCORE) a pu être mise au service d'un système interactif où se croisent le déroulement linéaire, l'arborescence, le déclenchement conditionnel et les fenêtres de contrôle accordées aux utilisateurs.

Prise de son et mesures KEMAR La modalité sonore peut permettre de localiser avec précision des sources potentiellement hors du champ de vision. Alors qu'en matière de spatialisation sonore, la quasi-totalité des approches classiques sont géométriques ou physiques et cherchent à reproduire le champ acoustique en tout point de l'espace (Ville Pulkki 1997, Jérôme Daniel 2001). La thèse de Joan Mouba (Joan Mouba et Sylvain Marchand 2006), propose une approche originale de la spatialisation dans laquelle le système vise à reproduire les indices perceptifs utilisés par le système auditif humain pour localiser les sources.

La méthode STAR (Synthetic Transaural Audio Rendering) (Eric Méaux et Sylvain Marchand 2019) proposée lors de la conférence Dafx2019 permet la spatialisation en azimuth, et donne des résultats encourageants, autant sur les tests de localisations que lors de tests comparatifs de méthodes effectués sur un panel d'auditeurs.

Des études parallèles ont été menées en 2020 ; la première concerne la localisation en azimuth et l'influence de l'élévation de la source sur la précision de localisation ([6] Eric Méaux et Sylvain Marchand) étape importante pour la généralisation de la méthode en 3D (permettant de montrer l'indépendance de la localisation/spatialisation en azimuth et en élévation). La seconde est une étude de cartographie des indices acoustiques ([7] Eric Méaux et Sylvain Marchand), la méthode STAR ayant pour but une utilisation dans des conditions standard, notamment pour un public.

Le SCRIME joue un rôle important dans la logistique des expérimentations, permettant d'effectuer des prises de mesures ainsi que des tests audio. Nous avons notamment cette année

pu réaliser les enregistrements de sons à l'aide du mannequin KEMAR et du dispositif que nous avons créé, permettant des translations horizontales, et des rotations pour l'élévation et l'azimut. Nous avons aussi bénéficié du prêt d'enceintes pour les tests effectués.

2.2.5 SEGMENT2 : Study and Education Game Maker

Responsables. *György Kurtag (SCRIME), Raphaël Marczak, docteur en philosophie du jeu vidéo et en informatique (Univ.Montaigne)*

Historique

L'objectif du projet SEGMENT² réside dans le développement d'un moteur de jeux-vidéo ludopédagogiques. Il permet aux acteurs clefs de la pédagogie et de l'enseignement de créer, facilement et sans aucune connaissance en programmation, des jeux-vidéo sérieux en lien avec les notions et les compétences essentielles que doivent acquérir les étudiants. SEGMENT² s'appuie sur deux projets robustes développés au LaBRI : la maquette SEGMENT, première du nom, qui a servi de preuve de concept ; et le projet i-score, aux fondations solides, qui permet aux professionnels du spectacle vivant de créer des scénarios interactifs basés sur des contraintes temporelles et conditionnelles. En regroupant ces deux projets développés par le LaBRI, le moteur SEGMENT² dispose d'une interface de création extrêmement facile à prendre en main, et les possibilités de créations intermédia sont exhaustives.

Divers acteurs principaux contribuent au projet SEGMENT² : le LaBRI/SCRIME pour la partie recherche et développement ; MAPI et CANOPÉ pour leur expertise sur la pédagogie et les besoins en enseignement, ainsi que pour leurs retours d'expérience ; la Croix-Rouge et le CHU de Bordeaux pour leurs connaissances sur les besoins des étudiants de santé ; et le Service des Formations Documentaires de l'Université de Bordeaux pour les problématiques liées à la recherche documentaire, à la citation de sources et à la prévention concernant le plagiat.

Développements actuels

Le moteur d'expériences ludopédagogiques SEGMENT (Study and Education Game Maker and Entertainment) rentre dans sa première année d'exploitation. Les premiers retours utilisateurs sont plus qu'encourageant, avec notamment le projet Subpoena (<http://doc-pedagogie.u-bordeaux.fr/>) qui a obtenu le prix spécial du jury PEPS 2019, et dont les fondations vidéoludiques reposent exclusivement sur ce moteur SEGMENT. Le projet Subpoena a démontré la pertinence d'un tel moteur pour répondre aux besoins croissants de pédagogies innovantes au sein notamment des Universités françaises. Il a démontré en outre la robustesse de l'implémentation de SEGMENT, puisque le jeu Subpoena a pu être déployé sur Windows, MacOSX, Linux et Android sans aucun dysfonctionnement, ni à l'installation, ni à l'exécution.

La force du projet SEGMENT repose sur sa capacité à fédérer, au delà des simples équipes de recherche :

- SEGMENT a été développé par le SCRIME, avec le concours de la MAPI, de l'IdEx, du SCD de l'Université de Bordeaux, du LaBRI et de l'Université de Bordeaux.
- Durant les MAPI Days dédiés aux jeux vidéo sérieux, de nombreuses collaborations ont émergées, sur des thématiques diverses ; démontrant une fois encore la versatilité du moteur SEGMENT
- De nombreux projets sont en cours :
 - Confiden-CIEL, avec l'Université de Bordeaux Montaigne, sur les fake news ; et porté par Raphaël Marczak, Marlène Dulaurans et Oscar Motta

- Conscience Sonore, avec la faculté de Médecine de l'Université de Bordeaux, sur l'auscultation pulmonaire; et porté par Gyorgy Kurtag, Chantal Raherison et Vincent Casamayou
- Bienvenue ICI, avec la MONA, sur la formation des acteurs touristiques de la région Nouvelle Aquitaine; et porté par Raphaël Marczak, Stéphanie Fitton et Jean-Baptiste Soubaigné
- Protection Collective, sur la formation des Sapeurs Pompiers Volontaires; et porté par Raphaël Marczak et Pascal Bonnard
- un jeu sérieux Journey to Open Science (JOS) pour sensibiliser aux enjeux de la science ouverte proposé par les bibliothèques universitaires de Nouvelle-Aquitaine (Université de Bordeaux, Université Bordeaux-Montaigne, Bordeaux Sciences Agro, Sciences Po Bordeaux, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Université de La Rochelle). Téléchargeable ici :<http://doc-pedagogie.u-bordeaux.fr/>

Notons enfin que SEGMENT vient de passer officiellement sous licence AGPL, permettant de pousser encore plus loin les frontières des possibles!"

Chapitre 3

Résidences d'artistes

3.1 *Onirisation* – Cyril Gourvat

Partenaires *Pierre Granger-Paderas, IUT de bordeaux, Beauxhacks - Bianca Barucchieri, université de Bordeaux*

Note d'intention Le projet intitulé *Onirisation* consiste en une installation interactive, qui combine le son, l'image et les arts plastiques. Une des caractéristiques de cette installation est son échelle réduite. En effet, elle réunit des éléments de petite taille, parfois miniatures évoquant un monde surréaliste. Cet ensemble modulaire, fait d'objets créés et détournés, incarne une sorte de cabinet de curiosités, lequel change de dimension, se transforme, dès lors qu'il est sonorisé et diffusé en image. La capture vidéo est opérée par deux caméras qui diffusent en temps réel sur un écran (ou vidéoprojection), ouvrant ainsi un nouvel espace, celui-ci virtuel et évolutif (effects). Le son diffusé dans le dôme est en corrélation réciproque avec l'image. Le spectateur pourra à l'aide d'une surface de contrôle, orienter les prises de vue, les combiner et lancer des séquences vidéos réalisées et montées au préalable, qui viendront s'insérer à la façon d'une réminiscence dans le flux continu de la capture. Il est donc proposé de sélectionner une ou deux caméras, d'agir sur leur azimut, en lien avec des séquences sonores déterminées. Ainsi se déroule un scénario d'événements ne répondant à aucune logique ou nécessité chronologique, car l'ensemble évolue à la fois au gré des manipulations du spectateur et des éléments audiovisuels hasardeux qui surgissent. Le but est d'imiter une certaine mécanique apparentée à celle du rêve. Les enjeux reposent sur les rapports primitif/technologie, petit/grand, réel/virtuel. Cette installation propose de percevoir différents espaces en temps réel. Le spectateur est partie prenante dans la formation des espaces sonores et visuels. Il s'agit de jouer avec la façon dont on perçoit un espace, car le spectateur appréhende à la fois, l'espace intérieur de l'installation via des médiums audio-visuel, et l'espace extérieur, celui de la réalité vécue.

Approches envisagées pour un rapprochement Art & Science

- Modèles phytiques audio de mesh créé sur openCad grâce à mesh2faust et basés sur les objets aux géométries intéressantes
- Créer la réponse impulsionnelle d'objets imprimés en 3D (tester différentes tailles et différentes matières)
- Approfondir les possibilités d'organiser les scénarios par récurrence ou sous une forme comparable aux équations différentielles (avec la vitesse d'exécution d'un processus fonction du déroulement d'un autre intervalle).

Avancement du projet

- La structure et le circuit électronique sont terminés.
- La communication entre Arduino et OSSIA-score est déjà opérationnelle, mais reste encore à optimiser.
- Les bases du scénarios sont posées.

Développements nécessaires

- Les essais vidéos utilisant INscore s'avèrent trop lourds, une alternative doit être envisagé (encodage différent ou changement de base logicielle).
- Le protocole "Serial" d'ossia-score ne supporte encore qu'un seul "baud-rate".
- La fonction "onMessage" et son extension pour recevoir le flux du port série doit être porté en C++ (actuellement en QML)
- Ajouter toutes les métadatas aux "Devices QML" ("min/max", "descriptions", "units", "access mode", "repetition filter" ...)
- Repenser la notion de rate pour les "Devices" (disponible uniquement pour les protocoles osc et oscquery)

3.2 *Rain of Music* – Josu Rekalde

Partenaires : *Serge Chaumette, professeur UB - Myriam Desainte-Catherine, Professeur EN-SEIRB, LaBRI - Nadine Couture, Professeur, ESTIA / LaBRI - Sébastien Bottechia, Enseignant-Chercheur ESTIA, Estia-Recherche - Enrike Hurtado (UPV/EHU) - Joseph Canou, Enseignant-Chercheur ESTIA, Estia-Recherche - Jean-Michaël Celerier, auto-entrepreneur - David Gomez, Enseignant-Chercheur ESTIA, Estia-Recherche - Mikel Arce (UPV/EHU) - Olivier Ly MCF Université de Bordeaux*

Les drones sont un médium effectif pour les créations artistiques, comment en témoignent les œuvres de John Cale et Liam Young, mais qui pose d'importants défis technologiques, en particulier en terme de repérage dans l'espace et en terme de gestion des collisions : de fait, l'approche la plus courante pour les spectacles de drones et robots en 2018 ne laisse pas de liberté d'interaction ou d'improvisation : le show est entièrement pré-écrit. L'un des principaux objectifs de ce projet est la spatialisation du son en trois dimensions. À cette fin, nous utiliserons des drones en tant que sources sonores en mouvement. Ces drones embarqueront de petits haut-parleurs qui seront responsables de la reproduction d'une bande son plus complexe. Ces petits robots volants peuvent répondre à des commandes chorégraphiques, où le mouvement, le son et l'éclairage interagissent. Cet opéra forme un changement par rapport à la distribution traditionnelle du son lorsque les sources sonores proviennent de points fixes (haut-parleurs de boîtier) situés dans l'espace. Dans cet opéra, où les sources sonores sont en mouvement constant, un nouveau défi scientifique et artistique est présenté.

La création de cet opéra a été donnée lors du festival Haizebegi 2019 de Bayonne dans une version limitée aux métabots. Cette année, ce projet a bénéficié de 2 mois de vacances du ministère de la culture pour développer la partie logicielle concernant la localisation des robots et de l'intégrer dans la plate-forme OSSIA-score.

3.3 *Qui parle donc ?* – Thierry Besche – IdEx

Partenaires *Myriam Desainte-Catherine, professeur Bordeaux INP - Binôme avec collectif artistique : Edwige Armand, Julien Rabin, Thierry Besche (Passerelle Arts Sciences Technologies)*

- Reva – IRIT, Université Capitole 1 Toulouse - Théâtre des 4 saisons de Gradignan - Collectif Culture en Essonne (Réseau TRAS)

Dans une première forme, « Qui parle donc ? » est une installation art-Science présentant à la fois la démarche de scientifiques qui travaillent sur les capacités d'écoute du végétal ainsi qu'une installation artistique qui donne à imaginer la manière dont le végétal pourrait percevoir en général. « Qui parle donc ? » est aussi une démarche en évolution, un processus entre artistes et scientifiques qui se nourrit des nouvelles rencontres possibles. La volonté n'est pas de figer une bonne fois pour toute la proposition, mais plutôt de la faire progresser en la situant dans une dynamique réflexive liée au transmédia.

L'étendue du spectre perceptif des plantes est vaste. Les plantes sont capables : de percevoir d'autres entités vivantes comme les bactéries ou les champignons, leur environnement physique composé de la gravité, de vent ou de sons et d'elles-mêmes ce qui participe à la perception de leur équilibre. Ces nouvelles découvertes nous amènent à repenser l'univers du végétal et nous confrontent à notre méconnaissance et à notre anthropocentrisme qui accentue notre difficulté à penser l'univers des autres espèces vivantes. Cette installation s'ancre dans une volonté de retranscrire l'idée que les plantes « vivent » et pour cette raison les chercheurs ont sollicité des artistes, des compositeurs afin de montrer un nouveau regard sur le végétal.

Cette exposition a été donnée cette année au Quai des savoirs à Toulouse du 10 octobre au 1er novembre 2020 avec la participation du RIM du SCRIME.

3.4 *OrKa pour Karlax et Orgue* - Jean-Marie Colin

Cette pièce élaborée dans les studios du SCRIME a été créée le 24 septembre 2020 à Chambéry à la Sainte-Chapelle du Château des Ducs, lors d'un récital d'orgue donné par Jean-Marie Colin, à l'issue d'une résidence de création.

OrKa est une pièce pour Orgue et Karlax, jouée par un seul musicien — à l'orgue et au Karlax.

La pièce, d'une durée d'une vingtaine de minutes est pilotée pour la partie Karlax par un scénario réalisé sur le logiciel Ossia-Score, à partir de l'interface — Karlax <> Machine — mise au point précédemment pour le projet Solo.K.

La pièce est introduite par un solo au Karlax, utilisant notamment les mouvements de l'instrument dans l'espace — musicien debout, et se poursuit à l'orgue avec quelques interventions — déclenchements de triggers notamment au Karlax — musicien assis. Elle se termine par un nouveau solo au Karlax — musicien debout — avec quelques interventions à l'orgue.

Le matériau sonore, notamment de la première partie de "OrKa", est constitué majoritairement d'échantillons sonores enregistrés sur l'orgue de la Sainte-Chapelle du Château de Chambéry durant l'été 2019. Des éléments de synthèse sont ajoutés progressivement et traités avec les outils intégrés de Ossia-Score. La partie centrale pour l'orgue est proposée sous forme de schéma d'improvisation, les registrations étant suggérées afin d'être adaptables sur des instruments différents voire d'esthétiques différentes. La partie pilotée par le Karlax se poursuit durant le passage à l'orgue, le Karlax étant posé sur le banc à côté de l'organiste, ce qui permet d'effectuer quelques actions sur le Karlax tout en jouant sur les claviers et pédalier. De même est-il possible de manipuler le Karlax dans toutes ses fonctions tout en jouant sur le pédalier de l'orgue, au début et à la fin de la partie centrale.

"OrKa" sera redonné dans le cadre de la Saison musicale de l'Église Saint-Pierre de Montmartre à Paris en 2021 et probablement aussi à Bordeaux.

Il est proposé de faire une adaptation aux futurs instruments d'accueil, ce qui nécessite une brève résidence de prises de sons de l'instrument, constituant une sorte de photographie sonore

de l'instrument et sa restitution transformée via le Karlux.

3.5 *Diffusion par le geste* - Jean-Michel Rivet

Partenaires *Thibaud Keller, Gaël Jatton, Myriam Desainte-Catherine, Christophe Gaydier*

La musique électroacoustique est une « musique de support », de son invention sur le disque noir (1949), à aujourd'hui avec le support informatique, en passant par la bande magnétique (1960-2000). Cette musique est faite de « captations sonores » avec le microphone et sa « restitution » en concert, se fait sur des haut-parleurs. Entre ses deux pôles se trouve la composition proprement dite.

En concert, l'oeuvre est jouée à partir du support fixe. L'oeuvre est interprétée sur un « orchestre de haut-parleurs ». L'orchestre de haut-parleurs est composé de haut-parleurs ayant des caractéristiques différentes les unes des autres, des plus graves au plus aigus et avec toutes une gamme des médiums, de timbres différents. Deux autres paramètres sont tout autant considérés comme capitaux : jouer sur l'espace qu'offre le lieu du concert et sur l'intensité, du piano au forte. Ces « jeux » cumulés, deviennent « interprétation » ils se font à l'aide d'une « table de diffusion ». La musique est « projetée » sur un ensemble de haut-parleurs. Chacun des potentiomètres de la table correspondant à un haut-parleur dans la salle. Il y a des haut-parleurs sur scène et dans la salle du concert. On en trouve tout à l'avant, tout en fond de scène. Il en est tout au contraire à l'arrière de la salle, sur les côtés, d'autres encore tournent le dos au public donnant par réflexion, une sensation de distance, d'éloignement. Ainsi une oeuvre est interprétée en direct, jouée au public, à l'auditoire.

L'intention de ce projet est de permettre une interprétation accrue de l'oeuvre par une manière plus aisée de jouer par « le geste » sur les paramètres qui viennent d'être décrits. Ainsi l'interprète lors de la diffusion de l'oeuvre peut intervenir sur le timbre en désignant de la main tel haut-parleur grave ou tel autre aigu, jouer sur l'espace en désignant tel haut-parleur au loin puis dans l'instant suivant un autre tout proche. Il peut ainsi, par exemple, donner des « trajectoires » aux sons. L'interprète joue sur l'intensité de tel haut-parleur en le désignant et élevant le bras, de même sur un ensemble de haut-parleurs.

Nous avons créé une interface captant les gestes de l'interprète, et permettant de commander en conséquence les paramètres du système de diffusion. Cette application a été développée avec la participation active du compositeur et va donner lieu à une création.

3.6 *Vers une écriture de l'espace* - Bertrand Merlier

Bertrand MERLIER travaille sur la mise en espace de la musique électroacoustique depuis les années 1990. Il a publié de nombreux articles sur ce sujet, ainsi qu'un livre intitulé : *Vocabulaire de l'espace en musiques électroacoustiques*, coll. *Musique et sciences*, éditions Delatour, France, 2006. Voir la page web : <http://tc2.free.fr/espace/>. En 2005, il met au point un procédé d'écriture et de notation de l'espace et développe le plug-in MIDISpat afin d'en permettre la mise en application.

Cette résidence s'est déroulée les 8, 9 et, 10 janvier 2020. La fin de la résidence était prévue au printemps 2020 mais n'a pas eu lieu en raison de la pandémie.

Cette mini-résidence au SCRIME mélangeait les domaines scientifiques et artistiques :

- faire fonctionner le plug in MIDISpat sur le dôme de spatialisation du SCRIME et avec le logiciel OSSIA-Score développé au LABRI,

- spatialiser une œuvre musicale (L'Éloge de la pluie) sur le dôme en utilisant ce module d'écriture de l'espace.

L'éloge de la pluie a été composée en 2018, sous la forme de diverses versions stéréophoniques : en concert, sous forme d'un livre sonore (voir <http://electromerle.free.fr/pluie/>), en CD audio. La langue japonaise possède une cinquantaine de mots pour décrire la pluie (tels que « pluie des cerisiers » ou « pluie si soudaine que l'on a pas le temps de sortir son parapluie et que l'on se protège avec les bras »). L'œuvre musicale de Bertrand Merlier mélange des textes en français et en japonais, du violon (symbolisant les nuages et porteur d'émotions), des matériaux électroacoustiques... et bien sûr de nombreux enregistrements de pluie. Cette immense fresque pluvieuse est naturellement propice à une mise en espace sur le dôme du SCRIME.

MIDISpat est un petit outil logiciel permettant d'envisager une réelle notation et écriture de l'espace – a été présenté dans divers articles¹. Il est actuellement écrit dans un langage propriétaire interne au séquenceur audionumérique Reaper, ce qui restreint son usage et sa diffusion.

La ré-écriture de MIDISpat en Faust et son intégration dans OSSIA-Score ont été réalisées fort efficacement par Thibaud, ce qui a permis très rapidement de se consacrer à des activités musicales.

L'idée du MIDISpat est d'assigner chacun des 19 haut-parleurs à une touche de clavier MIDI (ou une note de la gamme) : une note ON MIDI active le haut-parleur, la vélocité MIDI précise l'amplitude du son sur ce haut-parleur, une note OFF désactive le haut-parleur en question. Des enveloppes d'attaque et de relâchement variables entre 0 et 10 secondes permettent d'envisager des mouvements tantôt instantanés, tantôt tout en douceur, au choix du compositeur. Ce procédé permet ainsi d'écrire l'espace, de le voir sous forme de partition, de pouvoir lire ou écrire des mouvements d'espace, de pouvoir anticiper ou réfléchir à un discours d'espace.

3.7 Robert Normandeau - Montréal

Robert Normandeau a sollicité une résidence au SCRIME pendant son année sabbatique sur 2020. Deux volets étaient associés à sa résidence :

- Un volet technologique qui consiste à réaliser l'interopérabilité de OSSIA-Score avec Spat-Gris, l'outil d'écriture de la spatialisation acousmatique.
- Un volet artistique où Robert Normandeau accepte de se livrer à un exercice qui le mène hors de sa zone de confort. Il s'agit de concevoir une pièce (ou une miniature) spatialisée pour être donnée dans le cadre de concerts partagés. Cette pièce serait jouée dans deux lieux différents en même temps (par exemple Bordeaux et Montréal) et permettrait au public des deux lieux d'interagir avec la pièce, en même temps ou séparément selon un scénario établi par le compositeur.

Le premier volet a été réalisé et une pièce de Robert Normandeau a été recréée avec la technologie 3Dôme. Concernant le deuxième volet, nous avons évoqué une résidence d'un collaborateur ancien étudiant pour venir faire une telle création au SCRIME.

Cette résidence s'est déroulée du 17 au 29 février.

3.8 *Solo.K* – Jean-Marie Colin

Solo.K #InAndOut19 est un spectacle d'images et de sons, performance semi improvisée de Jean-Marie Colin qui manipule de manière synchronisée, et avec son seul instrument le KARLAX, images photographiques — ou des vidéos — et des univers sonores.

Construit autour de 6 séries d'images et de vidéos, le spectacle met en œuvre ces univers sonores variés qui concourent à créer avec chaque série un dialogue entre ce que l'on voit et ce que l'on entend.

Deux univers plus ou moins abstraits qui créent en quelque sorte une troisième dimension laissée à la liberté du spectateur auditeur. L'imaginaire s'arroge ainsi une force poétique qui offre la possibilité d'entamer un voyage dans des contrées elles-mêmes inventées.

La gestuelle instrumentale de Jean-Marie Colin, manipulant le Karlax dans l'espace, module l'univers et organise une relation vivante entre lui et ce que l'on voit et ce qu'on entend, proposition d'un objet artistique nouveau, pour un récit réinventé à chaque session.

Les sens en éveil, vous êtes alors plongés dans un spectacle atypique et pourtant si familier.

Un des six univers proposés est issu de séances de créations photographiques réalisées préalablement dans l'environnement direct de la performance.

Pour le festival de Bayonne, il s'est agi de portraits réalisés dans le foyer d'accueil de personnes en difficultés Atherbea à Bayonne et exposés sur les rives de l'Adour devant le Didam.

Pour la version de Villeurbanne le 13 novembre 2020, les photos ont été faites dans le cadre de l'atelier d'apprentissage du français proposé à des réfugiés par le Centre La Ferrandière.

La version donnée le 14 novembre à Bourgoin-Jallieu sera précédée d'un duo de Karlax (Laurence Bouckaert - Jean-Marie Colin) illustrant le film "The Rink" de Charles Chaplin. Cette première partie sera gérée par le scénario Ossia-Score de Solo.K.

Solo.K s'appuie sur les logiciels Ossia/Score du SCRIME (derniers développements : Jean-Michaël Celerier) et Inscore (GRAME — Dominique Fober).

Calendrier

- Sortie de résidence salle Hémicyclia le 24 septembre 2019.
- Création au Festival Haizebegi le 13 octobre à la Cité des Arts, à 17h.
- Reprises : Festival "Micha" à Saint-Michel en Beaumont le 14 août 2020, Festival Musical Écran à l'Auditorium de l'ALCA à la MECA à Bordeaux le 9 septembre 2020, Chambéry Cité des Arts le 25 septembre 2020, Villeurbanne Auditorium Antoine Duhamel le 13 novembre 2020, Bourgoin-Jallieu Cinéma Kinépolis le 14 novembre 2020.

3.9 *Mécaniques vivantes* - Le chant des sirènes

Visite-Résidence les 6 et 7 octobre à Chamclauson : Franz Clochard, responsable artistique de la Compagnie "Mécanique Vivante" souhaite élargir le champ de rayonnement de son orchestre de sirènes en facilitant l'accès du système virtuel puis/et réel à de nouveaux compositeurs. Il est prévu de faciliter la possibilité d'utiliser la plateforme OSSIA-Score pour développer de nouveaux répertoires. Ce premier contact technique a permis de rencontrer l'équipe de développeurs attachés à la compagnie et d'échanger sur les modalités de jonctions avec OSSIA-Score.

Une première application test sera proposée durant l'année 2021 et prévision du concert du 21 juin 2021 à la MECA avec création d'une pièce de Jean-Marie COLIN.

Il s'agit notamment de tester l'intégration du VST, développé par Patrice Guyot, dans OSSIA-Score, et le pilotage via OSSIA-Score de l'orchestre avec le Karlax. Cette première période sera l'occasion de tests et d'adaptations progressives des systèmes informatiques respectifs.

3.10 *Walking Down The Street* — Jean-Marie Colin

Avec Lina Rahal, Danse Hip-Hop, Jean-Marie Colin, Karlax (Images et univers sonore).

3.10.1 Intentions

Walking Down The Street est une rencontre triangulaire entre la danse, la musique et les images et nous conte les petites histoires de la vie, de nos vies. . . Partiellement improvisé, Walking Down The Street se montre, se transforme et se joue aussi dans la rencontre avec le public. Le spectacle est dansé, chorégraphié et improvisé, en correspondances avec la musique. La musique est interprétée et improvisée, en correspondances avec la danse. Les deux univers se retrouvent en projections dans les images qui les entourent, elles-mêmes transformées en improvisations. Les univers sont en réalité mis en parfaite jonction par les gestes en interaction de la danseuse et du musicien.

Ce qui est donné à voir et à entendre, à vivre avec les artistes est ainsi la correspondance en émotions, en nouvelles propositions visuelles, et en musiques ressenties par le ressenti de la danseuse et du musicien agitateur des univers sonores et visuels.

Ces univers qui se transforment, se lient progressivement par des ponts, puis s'écartent de nouveau pour se rassembler encore.

La trame artistique est guidée par le lien à construire entre des images photographiques et des vidéos, et les chorégraphies mêlées de la danseuse et du Karlax.

Les images passeront de la captation "en live" des danses, passage de la réalité à la projection et à leurs transformations en temps réel et réciproquement, à partir de gestes au Karlax.

C'est l'idée de fractalisation qui construira notamment le lien entre les captations vidéo de la danseuse, faites en temps réel et déplacées sur les écrans, déconstruites et reconstruites, et l'univers sonore qui accompagnera ces images. Un des intérêts de la fractalisation d'un objet est que dans un espace fini — l'écran, la surface de l'objet fractalisé est considérablement augmentée par rapport à celle de l'objet initial, permettant de dépasser les surfaces d'échanges avec le milieu extérieur : la scène, le spectateur, Lina Rahal et Jean-Marie Colin, dans une succession d'images dont certaines sont "prises en main" par le Karlax qui par son mouvement envoie "la prise" dans les écrans, la déplace, la transforme, dans un espace de projection à trois faces.

Le mouvement est comme arrêté dans le temps, arrêt sur image, sorte de "stop motion" déconstruit, alors qu'en réalité le mouvement se poursuit, la danse avec son propre reflet, miroir déformant et vivant.

L'éclatement en tant que propos artistique se traduit aussi dans le style chorégraphique, promenade à travers les expressions, passant du Hip-Hop à des allusions au classique et au contemporain.

L'urbanité envahit en définitive tous les espaces dans lesquels se côtoient les corps du musicien et de la danseuse, étroitement liés pour le temps du spectacle, par l'enchantement de la technologie.

Comment raconter cette histoire ?

3.10.2 Intentions scénographiques

Le spectacle est un dialogue visuel et sonore entre une danseuse et un musicien gestuel. Jean-Marie Colin utilise un Karlax qui lui permet de manipuler en temps réel, par le geste, les univers sonores et visuels, et leurs transformations. Les images sont des projections d'images photographiques et de vidéos de la danseuse qui occupe l'espace scénique, dont certaines captées en temps réel. L'espace sonore est un monde de sons concrets et de séquences de synthèse elles-mêmes créées et manipulées en temps réel par le même Karlax.

Jouant sur l'illusion du passage entre le réel et le virtuel, le duo devient à certains moments un trio, un quatuor, etc. . . Les personnages voyagent entre le plateau et les écrans. . .

Les images passent de la réalité des “acteurs sur le plateau” à l’abstraction projetée, se transforment et se mélangent, créant des avatars poétiques.

Les mêmes transformations sont générées dans l’univers sonore.

Le dispositif utilise un système à 3 écrans, le public étant installé en frontal.

Possibilité de projection sur un seul écran divisé.

Une immersion sonore par la disposition de couronne de haut-parleurs autour du public — et éventuellement au plafond — est prévue et le cas échéant permettra de simuler un dispositif ambisonique. Les déplacements sonores sont eux-mêmes pilotés par le Karlax.

Des versions plus légères seront proposées — 1 à 3 écrans limités au cadre de scène, public en disposition frontale, avec néanmoins possibilité — ou pas — d’installation d’une petite couronne de Haut-Parleurs autour du public.

3.10.3 Recherche et développements

Le spectacle sera entièrement géré informatiquement par le logiciel Ossia-score développé au SCRIME depuis plusieurs années. Ossia-score permet notamment un pilotage totalement interactif du scénario du spectacle via le Karlax, outil de commandes visuelles et sonores manipulé par Jean-Marie Colin.

Cependant plusieurs spécificités de Walking Down The Street demandent des développements et une recherche spécifiques qui portent à la fois sur la partie sonore et sur la partie visuelle.

Production et immersion sonores

Le scénario du déroulé sonore, créé sous Ossia-score, consistera en séquences écrites et improvisées jouées au Karlax, utilisant un matériau de synthèse et des fichiers son préenregistrés et manipulés en temps réel.

La spatialisation sera à la fois en partie automatisée mais aussi dirigée grâce à la centrale inertielle du Karlax en synchronisation avec les déplacements d’images sur les écrans.

L’interface entre le Karlax et OSSIA-score a été développée, par réception de signaux MIDI, lors du précédent spectacle de Jean-Marie Colin : Solo.K. Il est éventuellement envisagé, pour Walking Down The Street, pour des raisons techniques, de passer cette interface sous protocole OSC.

S’agissant de la spatialisation, le procédé utilisé sera celui d’ores et déjà développé au SCRIME par Thibaud Keller, lors des recherches menées dans le Dôme3D, fonctionnant avec Mosca développé sous l’environnement SuperCollider.

Ce système est d’ores et déjà gérable via OSSIA-score.

Production et transformations visuelles

La production visuelle reposera sur plusieurs sources utilisées simultanément :

- Une projection de séries photographiques et de vidéos, transformées en temps réel via le Karlax. La dernière version de OSSIA-score devrait permettre de traiter les images et leurs transformations directement dans le logiciel, alors qu’il avait été nécessaire, pour Solo.K, de recourir à un logiciel tiers, à savoir Inscore développé au GRAME par Dominique Fober et adapté spécialement pour le projet.
- Pour les vidéos, une intégration de modules créés sous OpenFrameWorks dans OSSIA-score et en cours de développement.
- La partie captation et transformation en temps réel fait l’objet d’une recherche spécifique actuellement entamée par Bernard Serpette, chercheur à l’INRIA, associé au SCRIME.

L'objet de la recherche consiste à permettre la captation en temps réel de l'image vidéo de Lina Rahal et de son « transport » et de son déplacement en incrustation dans les images projetées sur les écrans. Plusieurs défis technologiques sont à surmonter : faire abstraction du fond et ne capter que l'image de la danseuse alors qu'elle est en mouvement, incruster cette image en mouvement dans un décor lui-même fait d'images transformées en temps réel, « boucler » certaines séquences dansées et les reproduire en les transformant le cas échéant. L'ensemble de ces manipulations doit être piloté par le Karlax qui dispose d'un grand nombre de commandes mais devra gérer simultanément un grand nombre de paramètres.

- Les captations visuelles reposeront sur l'utilisation d'une caméra Kinect qui permet d'isoler spatialement les objets d'intérêt : la danseuse et le musicien. Ces objets sont abstraits et convertis en des objets mathématiques plus simples (fonctions paramétriques) qui sont transmis à une application spécifiquement développées notamment par Bernard Serpette. Par ailleurs, cette même caméra permet un rendu en 3D, la capacité de réglage fin de l'espace de détection — largeur et profondeur, et la possibilité de simuler une rotation de la caméra autour du personnage capté.

Les images Kinect seront également incrustées dans les images projetées.

- Enfin, l'ensemble de ces calculs simultanés doit être économe en puissance de CPU, l'équipe ne disposant que de machines certes hautement calibrées mais limitées.

Manipulation du Karlax

La manipulation du Karlax devra être organisée de manière à permettre une mémorisation la plus rationnelle possible, en préservant l'espace de liberté indispensable au caractère improvisé du spectacle. La difficulté de manipulation de l'instrument tient au fait que chaque séquence correspond à une nouvelle configuration. D'une séquence à l'autre, les commandes du Karlax peuvent/doivent avoir des affectations différentes.

3.11 *Phonemacore* – Phonema

La recherche en informatique musicale s'appuie bien souvent sur la création artistique contemporaine, en raison des ouvertures qu'elle propose, notamment pour l'exploration de nombreux axes tant bien rythmiques que timbraux ou encore structurels, qui permettent d'expérimenter de nouveaux algorithmes, matériaux et dispositifs. Cet appui de la recherche sur l'art est réciproque. Les avancées scientifiques offrent aux artistes de nouveaux outils qu'ils peuvent exploiter dans leurs créations, soit afin de simplifier le processus de création, soit afin de permettre l'émergence de nouvelles formes artistiques. On peut constater la transmission de nouveaux paradigmes de la musique contemporaine vers des styles plus populaires : plusieurs « inventions », d'abord utilisées dans un cadre artistique contemporain comme les synthétiseurs, les algorithmes à la base de l'auto-tune, la musique bouclée, et autres, ont été peu à peu intégrées à la culture musicale populaire. Ce n'est pas le cas de l'interactivité, dont on constate l'absence dans la plupart des productions musicales populaires courantes, alors que c'est l'une des thématiques prévalentes de recherche en informatique musicale. Ce projet vise alors à explorer à la question suivante : les outils de création musicale permettant l'interactivité sont-ils adaptés aux besoins des compositeurs et musiciens opérant dans des genres dits “mainstream” tels que les musiques actuelles & populaires ? S'ils bénéficient en effet sur le long terme des avancées de la recherche, leurs problématiques ne sont que rarement traitées par le champ de recherche de la computer music. Y'a-t-il une simple méconnaissance de ces outils de la part des artistes, ou bien ces deux groupes sont-ils

séparés pour des raisons intrinsèques ?

Ce projet consiste en l'application des modèles et logiciels développés dans le projet ossia, à des pratiques artistiques rarement associées à la création expérimentale - en l'occurrence, rock et metal. La question posée est celle de la structure et de sa variabilité : dans quelle mesure peut-on rendre la forme d'un morceau de metal changeante selon différentes exécutions. Le fil conducteur de cette résidence a été la création d'un jeu vidéo permettant de contrôler la progression musicale du groupe Phonema. Le groupe acquiert pendant l'expérience d'environ 10 minutes, un membre temporaire qui va participer en jouant à un jeu de tir de vaisseau spatial. Selon les choix que le joueur va faire, les musiciens vont naviguer de manière non-linéaire dans l'une de leurs compositions, segmentée pour l'occasion. La partition et la partie audio ont été gérées avec le logiciel ossia score, et le jeu vidéo a été réalisé avec Unity3D.

L'événement de sortie de résidence initialement prévu en avril à Rock & Chansons a été reporté en 2021.

3.12 *Ressauts et marées* – Anne-Charlotte Finel – IdEx

Partenaires *Natalie Bonneton (EPOC), Luc Khéradmand (compositeur), Julia Al Abed (compositrice)* Installation sonore et vidéo sur le mascaret de Natalie Bonneton (EPOC), d'Anne-Charlotte Finel (vidéaste) et de Luc Kheradmand (musicien). Prises de sons et spatialisation réalisées avec le soutien du SCRIME.

Cette exposition a été donnée à la MECA le 24 septembre 2020.

3.13 *Ferrofluides* – Stéphane Bissières et Yacine Amarouchène

Installation cinématique et média sur les fluides magnétiques. Mise en relation de l'artiste multimédia Stéphane Bissière avec le chercheur en physique des matériaux Yacine Amarouchène. Le Scime fournira un appui technique pour le développement de l'électronique et de l'interface de pilotage informatisée, développée avec Ossia Score.

3.14 *Jeu de la Marelle* – Laurence Bouckaert et Olivier Moyne

Jeu de la marelle : parcours numérique d'un patrimoine

Domaines concernés :

Musique – création numérique – médiation – art visuel – handicap – patrimoine – mémoire collective.

Jeu de la Marelle est un jeu sonore, sensitif et visuel, un parcours interactif qui trace une progression vers le ciel puis, retour vers la Terre/Mer pour recommencer, encore et encore...

Le personnage-joueur, entre ciel et terre, s'expose aux résonances de l'univers sonore qu'il provoque en sautant de case en case sur une marelle disposée au sol ; il voyage en expérimentant les extrémités du monde, notre monde, à travers l'histoire de chacun. Un mode d'emploi est proposé en début de partie, ici entre mer et ciel.

On se déplace en fonction du lancer du palet.

Un autre parcours est aussi possible, où chacun choisit et se déplace à sa guise dans l'espace des cases.

Ce projet s'inscrit dans un écosystème créatif où le public devient l'auteur de la séquence musicale.

Le joueur ouvre et régit le jeu en lançant un palet qu'il modèle lui-même, sur les cases numérotées. Son déplacement ainsi que le palet déclenchent des séquences musicales et leurs représentations visuelles sur 4 côtés du dispositif. Ce dispositif induit une interaction entre un public et son œuvre, dans un principe de médiation.

La marelle est, à l'origine, le symbole d'un chemin de vie. Ce dispositif fait naître une mise en espace de jeux sonores, jamais les mêmes, liée au parcours individuel, à la mutation de la vie de chacun après cette expérience unique de confinement.

Les conditions dans lesquelles se situe le projet s'inscrivent dans la transversalité des arts et des publics à travers une installation issue d'une recherche expérimentale. Cette transversalité circule au sein des savoirs entre musique, arts plastiques et visuels, entre médiation — Éducation artistique — et patrimoine — le jeu de la marelle date du Moyen-Âge.

Cette proposition novatrice dans un contexte d'expérimentation permet aussi d'atteindre un large public, dont les sourds et malentendants, grâce à la représentation visuelle du son et des haut-parleurs vibrants.

Un palet après l'autre, la trace issue d'une empreinte, devient palet pour un parcours universel, un rêve interactif à partager.

Cette installation intergénérationnelle établit un lien entre le chemin de vie personnel, et le parcours au sol, créant une hybridation des esthétiques contemporaines et la culture du son. Chaque partie est une nouvelle création fabriquée par le public lui-même à travers son parcours, selon une règle du jeu donnée au départ.

Jeu de la marelle met en évidence la mixité des publics. Il s'adresse à tous les âges à partir de 5 ans et aux sourds et malentendants. Le son, même perçu différemment suivant les publics, est construit à partir de dispositifs d'écoute mixtes qui transmettent à la fois des vibrations solidiennes et aériennes, en mêlant diffuseurs de vibrations et haut-parleurs.

Le palet est réalisé en amont de l'installation, à partir de l'empreinte d'une partie de soi sur le principe des sculptures 3D, ici faite en pâte de type « Fimo ». L'empreinte peut être faite à partir d'une partie de son corps — mains, doigts — ou d'un objet du quotidien.

L'ensemble de cette installation sera conçu comme un grand parallélépipède et permettra ainsi de projeter la création visuelle sur les côtés.

Il abritera aussi un dispositif de 8 à 16 haut-parleurs pour la spatialisation du son.

Le contenu est essentiellement audio, visuel et tactile et généré en fonction des parcours de chaque joueur, à partir de matériaux sonores et visuels programmés, et de transformations gérées par le système informatique.

- Les logiciels open source OSSIA-score et MOSCA, développés au SCRIME, seront la base du système. OSSIA-score pour la gestion des scénarios et du système génératif et MOSCA pour la spatialisation et l'immersion sonore.

- Capteurs capacimètre, caméras pour les déclenchements de séquences audio et visuelles.
- Système de spatialisation avec 16 haut-parleurs et vibreurs audio.
- Vidéo-projecteurs pour le mapping et les projections visuelles.

Dispositif transportable qui peut voyager et tourner en autonomie sur plusieurs années.

3.15 Orphée — Donatien Garnier

Artiste inscrit depuis longtemps dans un compagnonnage avec le SCRIME, Donatien Garnier prépare un nouveau projet en lien avec la vigne, forme revisitée des mythes d'Orphée. Réutilisation de la forme cyclique développée dans l'Arbre Intégral, avec plusieurs allusion aux différentes variations du mythe d'Orphée :

- Mythe d'Orphée et Eurydice,

- Orphée vigneron — Travail avec un Vigneron de Pic Saint-Loup qui travaille en bio-dynamie, et propose une cuvée Orphée,
 - Le poème sera décliné et inscrit sur les contre-étiquettes des bouteilles, donc une grosse diffusion potentielle (10 000 Bouteilles),
 - Travail d'improvisation notamment avec Étienne Rolin,
 - Interaction vocale avec des sons générés,
 - L'utilisation d'un « Meta Instrument » est envisagée. Donatien Garnier a dans un premier temps ensé au Karlax mais le SCRIME lui suggère le T-STICK moins coûteux et plus simple d'utilisation,
 - Le parcours créatif et génératif doit être issu d'un texte et de la parole générée par ce texte, car Orphée parle à tout ! Il faut que la parole devienne choses vivantes,
 - Paroles transformées débouchant ou pas sur des bruits ?
 - S'inspirer des travaux de Philippe Brunet (Hélléniste) spécialiste de l'Illyade et ayant travaillé sur le rapport métrique / Musique,
 - Rechercher les rythmes des mélodies antiques et se reconnecter à elles,
 - Transformation en temps réel de la voix,
 - Un poème issu de l'Arbre intégral matériaux unique sera le matérieu unique du projet, partant de rien
- Le SCRIME, outre OSSIA-score, propose d'utiliser l'application « Oracle » qui permet de générer des structures improvisées à partir d'une structure proposée par le(s) musicien(s),
- Recherche de Vivant et de Charnel,
 - Interaction avec le public ou l'environnement,
 - "Végétal signals" et récupération de signaux pour faire de la musique (voir le cas échéant Pierre Granger), et donc envisager de jouer avec la vigne.

Calendrier et procédures d'avancée du projet :

- Proposition de déposer un projet dans le cadre des appels du Festival Facts,
- Construire l'équivalent d'un « Karlax simple » et adapté (T-Stick ou propositions de Gaël Jaton pour concevoir un "instrument" capteur),
- Travail à mener sur la problématique des micros,
- Le travail musical sera fait en collaboration avec György Kurtag,
- Imaginer une résidence en pointillé (Deadline Automne 2022),
- Des développements de suivi de signal sont à proposer à Bernard Serpette,
- Reprises : Orphée° vigneron : la diffusion du texte se fera sous forme de caisses de vin (2 tomes soit 12 textes soit 2 fois 6 bouteilles),

3.16 Praetorian

Cette résidence a commencé par l'enregistrement du dernier album de Praetorian la semaine du 16 novembre 2020. Elle se continuera en 2021 par une résidence dans Hémicyclia pour étudier comment diffuser et écouter différemment la musique métal au moyen des dispositifs immersifs du SCRIME.

Chapitre 4

Développements technologiques

La plupart des développements logiciels liés à la plate-forme du SCRIME et aux technologies pour les projets de résidences sont libres et sont rassemblés sur : <https://github.com/scrime-u-bordeaux>

4.1 Plate-forme technologique : OSSIA-score - MOSCA

Depuis mars 2017, le SCRIME aborde la problématique de la spatialisation réaliste des environnements 3D, notamment mise en application dans le dôme par les techniques d'ambisonie. Conjointement la problématique scientifique du temps contraint/souple mis en oeuvre dans le projet i-score (logiciel OSSIA-SCORE) a pu être mise au service d'un système interactif où se croisent le déroulement linéaire, l'arborescence, le déclenchement conditionnel et les fenêtres de contrôle accordées aux utilisateurs.

Cette année, les travaux ont porté sur trois axes

- La compilation à la volée pour la performance des partitions interactives. Ce travail a conclu sa première phase avec succès, la nouvelle version du logiciel *ossia score* permet désormais de compiler des greffons logiciels à la volée pour permettre aux utilisateurs de profiter au maximum des capacités de leurs machines. Une seconde phase plus exploratoire portera sur les optimisations inter-procédurales entre les nœuds de calcul.
- La recherche d'une sémantique pour l'utilisation d'informations de nature musicale dans ces partitions : tempo, mesure, bouclage musical, time stretch et compensation de latence, de manière à rendre les partitions interactives plus accessibles aux divers styles de musiques populaires. Ce travail a été fortement avancé - la version 3 du logiciel permet de synchroniser de nombreux éléments sur le tempo.
- L'intégration et la synchronisation avec du contenu vidéo temps-réel. Ce travail est encore en phase préliminaire mais permet déjà d'appliquer des effets vidéo en temps-réel de manière synchronisée.

4.2 Réalité sonore augmentée

Ce projet se propose de concevoir un dispositif permettant la création d'espaces sonores virtuels binauraux explorables physiquement par les spectateurs équipés de casques audio munis de balise de positionnement. Ce dispositif s'appuie sur un système de positionnement en intérieur radiofréquence, précis et rapide ; ainsi qu'une architecture logiciel sous licence libre et du hardware également libre de droit. Ce projet est conçu comme une extension du spatialisateur MOSCA. Il

permettra une expérience sonore immersive explorant des espaces non-conventionnels (géométrie non-euclidienne, distortions spatiales et temporels) et des modalités interactives basées sur le mouvement et la position des spectateurs.

4.3 Bus audio numérique

Partenaires *ENSEIRB-MATMECA* La multiplication des sources de diffusion sonore des systèmes ambisonique entraîne des contraintes de complexité d'installation et de charge de travail pour les systèmes de diffusion mobiles. Sur une idée originale de Sylvain Marchant, le Scirme pilote le développement d'un nouveau type de bus audio numérique dont la particularité réside dans le fait que les sources sonores sont câblés en cascade (en "série" ou "daisy chain"). Usages et avantage : - installation temporaire ou permanente de systèmes audio multi-canal - mise en œuvre simplifiée du câblage par le caractère cascadable du dispositif - résilience de l'installation, chaque canal est équivalent et peut être by-passé ou remplacé par un récepteur générique - fidélité et fiabilité du signal numérique (faible bruit et distorsion). Initié en 2019 ce projet devrait déboucher sur un prototype fonctionnel courant 2021. à terme ce concepte permettra d'équiper des salles et des installations ambisoniques à moindre cout. Le projet est sous licence libre et repose sur des composants courants (FPGA notamment).

4.4 MidiFilePerformer

MidiFilePerformer est un logiciel permettant d'interpréter un fichier Midi. Ce travail a été initié par Jean Haury sur l'étude du méta-piano, auquel a suivi une collaboration avec Juliette Chabassier avec l'intégration de Pianotech. Marin Pobel a fait une première implémentation en python lors de son stage en 2019. Bernard Serpette a fait une implémentation en Java au début de l'année 2020. Une refonte complète a été effectuée l'été 2020 en modélisant les algorithmes sur des chronologies vues comme des flux.

Chapitre 5

Événements

5.1 Ateliers de musique numérique / Semaine du son – Du 20 au 24 janvier 2020

5.1.1 Présentation du projet

Chaque année, dans le cadre de la semaine du son nationale, le Scrimme propose des ateliers numériques musicaux.

Pour sa 11^{ème} édition, le SCRIME, l'Atelier Canopé de la Gironde, l'association Octandre et la DRAC Nouvelle Aquitaine se sont associés à cet événement réunissant petits et grands (enfants, adolescents, enseignants et accompagnateurs) pour des expériences sonores inoubliables.

- 30 jeunes de collèges,
- Environ 100 enfants du CE2 au CM2,
- Une dizaine d'enseignants,
- Un dizaine accompagnateurs,
- 6 intervenants pédagogiques,
- 5 à 6 ateliers / événements par jour,
- Un concert, des siestes musicales quotidiennes et une conférence

Les ateliers ont pour objectif de faire se rencontrer des artistes collaborant au SCRIME (Studio de Recherche et de Création en Musiques Expérimentales) et 4 classes de la ville de Talence et une de Bordeaux autour de dispositifs musicaux innovants.

5.1.2 Ateliers 2020

Atelier de Cyril Gourvat

- Titre : Découverte de la musique acousmatique
- 3 ateliers x 3 jrs -> Lundi, jeudi et vendredi

Cet atelier propose une découverte de la musique électroacoustique ; d'une part, en proposant l'écoute de sons et de courtes pièces, et d'autre part, en suscitant des échanges autour des quelques notions fondamentales caractéristiques de cet art du son :

- Présentation de la musique expérimentale (origine, bref historique, la chaîne électroacoustique de l'enregistrement à la diffusion).
- Notions d'espace stéréophonique et multiphonique à travers des exemples musicaux.
- Écouter les sons sans a priori, se concentrer sur la matière sonore, de quoi est fait le son (notion d'écoute réduite).

- Le silence est-il le contraire de la musique ? Quelle différence y'a t'il entre un bruit et un son ?
- Manipulation et transformation du son, comment peut-on sculpter le son ?
(exemple d'utilisation de filtres et autres effets)

Atelier de Thibaud Keller

- Titre : Diffusion et spatialisation Dome 3D
- 3 ateliers x 5 jrs -> Lundi au vendredi

Sur la base d'un concert partagé entre le théâtre National d'Albi et le Scrima durant la Nuit des Chercheurs, l'atelier proposera aux enfants de faire fonctionner le système imaginé par Pierre Cochard (auteur du dispositif) en suivant un scénario exécuté par i-score et piloté par Thibaud Keller. Les participants pourront déplacer des sources sonores dans deux espaces simultanément, créant ainsi des mouvements sonores « fantômes » dans l'espace associé éloigné.

Atelier de Gaël JATON

- Titre : Le contrôleur dans tous ces états
- 3 ateliers x 2 jrs -> Lundi et mardi

Comment joue-t-on de la musique avec un ordinateur ? Les claviers-souris ne sont pas très expressifs, c'est pourquoi dès qu'il a été possible de produire de la musique par un ordinateur, les artistes ont inventé des instruments permettant d'en jouer comme d'un instrument traditionnel (piano, guitare, flute...) ou au contraire d'en jouer de façons totalement nouvelles. Ces instruments électroniques, qui ne produisent pas de son sans être connecté à un ordinateur, sont appelés les contrôleurs. Nous explorerons avec les enfants les contrôleurs modernes et leur usages, en présentant quelques exemples. Puis nous fabriquerons les capteurs d'un contrôleur très simple pour jouer ensemble avec des sons de manière sensible, ce ne sera pas que on/off ou oui/non, mais nous pourrons doser la manière dont on agit sur le capteur et donc sur le son que l'on contrôlera.

Atelier de Julia Hanadi Al-Abed

- Titre : Exploration des corps sonores
- 3 ateliers x 3 jrs + 2 ateliers x 1 jr)

Il s'agit d'appréhender la musique par l'exploration des sonorités d'objets acoustiques non-usuels et de découvrir comment les outils électroacoustiques (tel que le microphone, par exemple) deviennent instruments.

Le but étant d'ausculter la variété des modalités de jeux de différents corps sonores, de susciter l'invention, de guider la progression par l'écoute, et viser l'organisation d'une pratique mutuelle orchestrée.

- Comment un objet du quotidien devient un corps sonore insolite, comment sonne-t-il ?
- Comment le geste instrumental éclot pour faire apparaître un résultat sonore organisé ?
- Comment l'organiser collectivement ?

Atelier de Laurent Soulié

- Titre : Atelier de spatialisation du son
- 3 ateliers x 1 jr -> Mercredi

Dans le cadre des parcours académiques autour de la création en musique électroacoustique avec Proxima Centauri, Laurent Soulié accueille le Collège Sainte-Marie Grand Lebrun, classe de 5° "acousmatique" de Mr Loïc Bertrand.

1. Première rencontre pendant la semaine du son au SCRIME

Spatialisation du son à la salle Hémicyclia

Jeux de corps sonores, enregistrements et improvisation

2. Création d'œuvres électroacoustiques

Plusieurs séances au collège Grand Lebrun, organisées par l'ensemble « Proxima Centauri » et réparties entre janvier et mai

3. Restitution des œuvres

Les élèves jouent plusieurs concerts au sein du collège sur un acousmonium fourni par le SCRIME

Préalablement à leur venue à la semaine du son, les élèves de Mr Bertrand étudient une pièce musicale du répertoire de la musique électroacoustique et en mémorisent les premières minutes.

Pendant cette première séance à l'Hémicyclia, les enfants s'approprient l'espace sonore et travaillent par courts fragments la spatialisation de l'œuvre. Petit à petit, certains arrivent à enchaîner des dispositions plus complexes.

Cette première rencontre est très intéressante, car les enfants sont émerveillés d'être immergés et actifs dans cet espace sonore. Cette expérience développe une écoute active.

Durant les premières séances en classe, ils s'approprient "Reaper", un logiciel dédié au traitement, au montage, et au mixage de sources audio. Pour ce faire, nous insérons des sons que nous apprenons à renverser, découper, transposer, dupliquer, superposer ... à travers de simples exercices.

Parallèlement, nous avons également un temps de prises de sons réalisées en classe, que les enfants vont pouvoir utiliser dans le travail de composition.

Petit à petit, les études deviennent plus complexes et contiennent des intentions musicales (par exemple une progression dynamique ou rythmique)

Enfin, chaque enfant réalise une courte pièce de son imagination. Chaque année, ils peuvent composer de œuvres musicales d'une durée de 20 secondes à parfois près de 4 minutes.

En fin d'année scolaire, nous installons, avec l'aide de Julia Hanadi Al Abed un acousmonium (un orchestre de haut-parleurs) au collège. Les enfants jouent en journée leurs œuvres aux autres classes de 5°. Enfin, un dernier concert a lieu le soir pour les parents, concert conclut par une courte performance de Julia Hanadi Al-Abed et Laurent Soulié.

Sieste sonore et musicale par Jean-Marie Colin

— Titre : Paysages musicaux

— Description : Improvisations musicales sur tablette et au Karlax.

Pendant une petite heure après le déjeuner, les enfants sont invités à se laisser porter par les sons du Karlax sur des improvisations de Jean-Marie Colin. Cet instrument issu d'une lutherie mécatronique (assemblage d'une mécanique de précision, de capteurs électroniques à haute sensibilité, d'intelligence artificielle...) est malgré sa haute technicité un instrument très intuitif. Sa complexité réside dans le nombre de possibilités qu'il offre pour la création artistique.

5.1.3 Evenements associés - Salle Hémicyclia – Bât A30

— Conférence du 20 janvier 18h, François Delalande : Recherches sur les Unités Sémiotiques Temporelles

— Concert-rencontre du 20 janvier 19h, Laurent Soulié : Mécanismes de création d'un compositeur

5.2 Concert-rencontres

Les concerts-rencontres du SCRIME proposent une conférence scientifique suivie d'un concert. Ils apportent des points de vues variés et pluridisciplinaires sur des problématiques de recherche en lien avec la musique, ainsi que la découverte du travail d'artistes variés de musique électronique par l'écoute d'oeuvres et l'échange avec le public. Sur les 6 concert-rencontres initialement prévus, quatre ont dû être reportés à cause de l'épidémie.

5.2.1 Concert-rencontre du 20/01/2020

Conférence : François Delalande - Recherches sur les Unités Sémiotiques Temporelles

Contenu La recherche sur les UST est née du croisement de deux préoccupations.

1/ Il manquait une théorie des organisations temporelles élémentaires dans les musiques non mesurées. En particulier les musiques électroacoustiques savantes n'utilisent ni pulsation isochrone ni proportions définies de durées. Et pourtant il est manifeste que les espacements, les allongements, les suspensions, etc., sont dûment et précisément gérés par les musiciens.

2-Le Traité des Objets Musicaux de Schaeffer fournit une bonne description morphologique des Objets Sonores, mais en faisant abstraction du sens (écoute réduite). Or les compositeurs de musique électroacoustique ont conscience, dans leur pratique, de choisir et organiser les éléments constituant leur musique en fonction d'un ensemble de significations qu'ils y associent.

Aussi un travail collectif empirique a-t-il été mené au MIM (laboratoire Musique et Informatique de Marseille) de 1991 à 1996 qui a conduit à repérer dans le répertoire un nombre fini de figures typiques caractérisées par une organisation temporelle décrite au niveau sémantique.

Cette première collecte d'unités, bientôt dénommées Unités Sémiotiques Temporelles, a débouché ensuite sur d'autres développements. Ces UST décrivent un niveau d'organisation temporelle dans d'autres musiques, européennes ou non, et dans d'autres arts du temps que la musique. Elles induisent chez l'auditeur, dans certaines conditions, des réponses différenciées observables par des méthodes de psychophysologie cognitive. Enfin, les UST ont parfois été introduites dans l'enseignement de la composition.

Cette conférence rentre dans une série d'événements associant des visions scientifiques issues de diverses disciplines et des visions artistiques sur "Le Sens du Temps" (i.e. Meaning of time, Sense of time and Direction of time).

Concert : Laurent Soulié - Mécanismes de création d'un compositeur

Programme

- Lignes de chute 12'
- Espace circulaire 1 : Arkaïm 13'36
- Espace circulaire 2 : Theia 14'33

5.2.2 Concert-rencontre du 17/02/2020

Conférence : Denis Laborde - Improvisation - Ce que les sciences sociales peuvent dire aux musiciens

Contenu Les musiciens ne sont pas les seuls à faire de l'improvisation une ressource pour la création. Dans la mesure où bien des conduites sociales sont des conduites improvisées, les sciences sociales se sont emparées de la question et l'ont appliquée à l'analyse de situations familières : comment s'y prend-on pour traverser une rue ? Traverser un chantier ? Emprunter

un "itinéraire bis" ? Réagir à une proposition imprévue ? Comment un pilote dont l'avion subit une collision aviaire amerrit-il en catastrophe sur l'Hudson ? Comment des sportifs placés dans des conditions de jeu similaires reproduisent-ils exactement la même action alors qu'on croit qu'ils improvisent ? A moins que ce soit exactement cela, l'improvisation : traiter une situation en puisant dans des répertoires d'actions limités qui nous contraignent ? Mais alors, l'improvisation serait-elle un jeu d'adresse plus qu'un jeu de hasard ?"

Denis Laborde est anthropologue, DR CNRS, et dirige l'Institut ARI (Bayonne) – Laboratoire Passages (UBM).

Concert : SoloK Jean-Marie Colin

5.2.3 Concert-rencontre du 19 octobre 2020

Concert de Christophe Havel [Proxima Centauri]

Programme Dans une œuvre précédente (Scherzo - 2019) je me suis intéressé à l'utilisation des cycles naturels pour construire la forme de l'œuvre. Ce type de formalisation est éminemment statique, puisqu'elle pose des positions, des points d'ancrage, et non des vecteurs engendrant des dynamiques. Mais le résultat obtenu fut, de par la multiplicité des répétitions et contre toute attente, une œuvre finalement très dynamique. J'ai souhaité alors expérimenter à nouveau ce processus dans un autre contexte, en le confrontant à une œuvre déjà existante sur support électroacoustique intitulée Eden. Cette œuvre a déjà une histoire particulière, avec une conception en mille-feuilles, juxtaposant pensée concrète et pensée abstraite. A partir de quelques plis d'Eden, j'ai incrusté une forme instrumentale qui parfois s'ajuste, parfois s'oppose à ce canevas fixé à priori.

5.2.4 Concert-rencontre 23 novembre 2020

Conférence : Sylviane Schwer

Concert : Julia Hanadi Al Habed

5.2.5 Concert-rencontre 14 décembre 2020

Conférence : Yacine Amarouchène

Concert : Stéphane Bissière

5.3 Séminaires

5.3.1 Deep learning techniques for music generation - Jean-Pierre Briot

Le 16 Janvier 2020 à 10 heure Jean-Pierre Briot a animé un séminaire à Bordeaux INP sur l'apprentissage profond et la génération de musique.

Contenu Le tsunami actuel de l'apprentissage profond (le retour hypervitaminé des réseaux de neurones artificiels) a récemment montré qu'il s'applique non plus seulement aux tâches et applications plus traditionnelles de l'apprentissage machine statistique, c'est-à-dire, la prédiction et la classification, mais qu'il a d'ores et déjà conquis d'autres domaines, tels que la traduction, la reconnaissance ou la synthèse de la voix. Un nouveau domaine est la génération de musique, et de manière plus générale la génération de contenu créatif (texte, image, musique, son, vidéo). Des enjeux actuels sont la capacité d'imposer des contraintes sur la génération (ex : tonalité,

structure...) ainsi que de favoriser l'originalité des contenus générés, ce qui n'est pas l'objectif premier de l'apprentissage profond (au contraire très conformant au style induit). Après un rappel très rapide sur les bases techniques, nous analyserons divers enjeux pour la génération de musique (incrémentalité, originalité, structure...) et diverses approches tendant à les résoudre (ex : échantillonnage, apprentissage par renforcement, architectures génératives telles que les VAE et les GAN...). Nous présenterons des exemples représentatifs de telles approches ainsi que des perspectives.

5.4 Organisation de la Linux Audio Conférence 2020

Linux Audio Conference is the premier meeting of developers, researchers, and artists developing and using free, libre and open-source audio software, mainly on the GNU/Linux operating system. The conference is part of the Linux Audio consortium. The conference has been reported to november 2020 due to the coronavirus crisis and will be completely virtual (<https://lac2020.sciencesconf.org/>)

5.4.1 Programme scientifique

Wednesday, November 25, 2020

- 17 :00 - 19 :00 Multimedia programming languages (Papers)
- 17 :00 - 17 :30 › PipeWire : A Low-Level multimedia subsystem - Wim Taymans - Red Hat Inc.
- 17 :30 - 18 :00 › OMAI : AN AI TOOLKIT FOR OM# - Anders Vinjar - Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique
- 18 :00 - 18 :30 › Applications of Jupyter Notebooks for Audio Plugin Development - Travis Skare - Center for Computer Research in Music and Acoustics
- 18 :30 - 19 :00 Break
- 19 :00 - 19 :30 Media protocols (MIDI, OSC...) (Lightning Talks)
- 19 :30 - 20 :00 › Updates to Sequoia : The Sequencer API - Chris Chronopoulos - Independent Developer
- 19 :30 - 21 :30 Interaction (Workshops 1)
- 19 :30 - 20 :30 › Yoshimi Plus - Will Godfrey - None
- 20 :30 - 21 :30 › Intermedia art with ossia score - Jean-Michaël Celerier, Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique
- 19 :30 - 21 :30 Open hardware (Workshops 2)
- 19 :30 - 20 :00 › Organnery workshop - RAPHAEL MOUNEYRES, AUDIOTRONIC
- 20 :30 - 21 :30 › Turn open-source plugins into hardware instruments using the Elk Audio OS - Stefano Zambon, Elk - Ilias Bergström, Elk - Gustav Andersson, Elk

Thursday, November 26, 2020

- 16 :00 - 17 :00 Keynote
- 17 :00 - 18 :30 Interaction (Papers)
- 17 :00 - 17 :30 › Pd-Faust Mackie Control - Albert Gräf, Institut für Kunstgeschichte und Musikwissenschaft, Johannes Gutenberg University Mainz
- 17 :30 - 18 :00 › On Choosing Best Samples for Virtual Drums - André Nusser, DrumGizmo
- 18 :00 - 18 :30 › SPRAWL : A SYSTEM FOR ENHANCED INTERACTION IN ELECTROACOUSTIC ENSEMBLES - Henrik von Coler, Elektronisches Studio, TU Berlin (Audio Communication Group)

- 18 :30 - 19 :00 Break
- 19 :00 - 19 :30 Open hardware (Lightning Talks)
- 19 :00 - 19 :30 › Organnery Project - RAPHAEL MOUNEYRES, AUDIOTRONIC
- 19 :30 - 22 :30 Sound spatialisation (Workshops 1)
- 19 :30 - 20 :30 › Sound spatialisation with gesture - Christophe Gaydier - Student in the Master's degree "Image et Son" at University of Bordeaux
- 20 :30 - 21 :30 › DIY affordable Ambisonics microphone array kits Workshop - Winfried Ritsch - Institute for Electronic Music and Acoustics
- 21 :30 - 22 :30 › Interactive low-delay virtual acoustics using the open source toolbox TASCAR - Giso Grimm - University of Oldenburg, Department of Medical Physics and Acoustics, and Cluster of Excellence Hearing4all
- 19 :30 - 22 :30 Interaction (Workshops 2)
- 19 :30 - 20 :30 › Singing flowers are going west - Pierre GRANGÉ-PRADERAS, associated artist
- 20 :30 - 21 :30 › liketohear - enhancement and manipulation of environmental sounds - Peggy Sylopp - liketohear, Tobias Bruns - liketohear
- 21 :30 - 22 :30 › Advanced audio work with GNU/Linux for radio and podcast production - Michael Kuhlmann - Deutschlandfunk (as a freelancer)

Friday, November 27, 2020

- 16 :00 - 17 :00 Interaction (Posters)
- 16 :00 - 17 :00 › OSPW 2.0 - An Open Source Linux-based DSP server for audio applications - Thomas Resch, Hochschule für Musik FHNW - Clemens Fiechter, Hochschule für Musik FHNW
- 16 :00 - 17 :00 › Pict2Audio : Sound Generation by Hand-Drawn Images using Convolutional Neural Networks - Joséphine Calandra, Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (LaBRI), Institut de Recherche en Musicologie
- 16 :00 - 17 :00 › SEAM PROJECT - SUSTAINED ELECTROACOUSTIC MUSIC - Giuseppe Silvi, Centro Ricerche Musicali, Conservatory of Music "Santa Cecilia" of Rome
- 17 :00 - 18 :30 Distributed audio (Papers)
- 17 :00 - 17 :30 › EXPRESS DATA PATH KERNEL OBJECTS FOR REAL-TIME AUDIO STREAMING OPTIMIZATION - Christoph Kuhr, WDR
- 17 :30 - 18 :00 › Synthberry Pi : an autonomous synthesizer based on Raspberry Pi - Costantino Rizzuti, Artis LAB
- 18 :00 - 18 :30 › AAMA - DIY Ambisonics microphone kits - Winfried Ritsch - Institute for Electronic Music and Acoustics
- 18 :30 - 19 :00 Break
- 19 :00 - 19 :30 Multimedia programming languages (Lightning Talks)
- 19 :00 - 19 :30 › OSSIA library port to SuperCollider - Thibaud Keller, Scime
- 19 :30 - 21 :30 Multimedia programming languages (Workshops 1)
- 19 :30 - 20 :30 › WORKSHOP : PROGRAMMING THE SPRAWL SYSTEM - Henrik von Coler, Elektronisches Studio, TU Berlin (Audio Communication Group) - Nils Tonnätt, Elektronisches Studio, TU Berlin (Audio Communication Group) - David Runge, Native Instruments
- 20 :30 - 21 :30 › Bipscrip Basic Workshop - John Hammen, bipscrip.org
- 19 :30 - 21 :30 Multimedia programming languages (Workshops 2)
- 19 :30 - 20 :30 › Using Csound in Jupyter Notebooks - joachim heintz, HMTM Hannover
- 20 :30 - 21 :30 › Who needs Max anyways? : Learning how to make Wiimote-based

Instruments with pd-l2ork - Brandon Hale, Composer and Performer
— 21 :30 - 22 :30 Closing, Round Table, Lac 2021

5.4.2 Comités

Organisation Committee Myriam Desainte-Catherine, Jean-Michaël Celerier, Jean-Marie Colin, Auriane Dantes, Katel Guérin, Thibaud Keller, Annick Mersier

Scientific Committee Myriam Desainte-Catherine, Jean-Michaël Celerier, Romain Michon, David Runge, Fons Adriaensen, Bernard Serpette, Martin Rumori, Albert Graef, Nicolas Roussel, Yann Orlarey, Stéphane Letz, Dominique Fober, Sylvain Marchand, Jaime Arias, Pierre Hanna, Marc Groenewegen, Marije Baalman, Robin Gareus

Artistic Committee Jean-Marie Colin, Alain Bonardi, Pascal Baltazar, Gyorgy Kurtag, Michal Seta, Pierre Grangé-Praderas, Nathalie Aguer, Marije Baalman

5.5 Festival Haizebegi

Dans le cadre du festival Haizebegi organisé par Denis Laborde à Bayonne, le SCRIME a organisé le Mercredi 14 octobre entre 20.30 et 22.30 un concert acousmatique. Trois pièces ont été présentées par Cyril Gourvat :

– **Onirisation** : une fresque audio-visuelle, allégorie du rêve. La musique électroacoustique et la vidéo expérimentale invitent le spectateur à une exploration d'un monde à la fois familier et étrange. Sons et images s'articulent grâce à des rouages mystérieux à la manière d'une fabrique artisanale des rêves.

– **De la (b)surdité** : une pièce électroacoustique sous la forme d'une narration où les mots pour désigner le non-sens "existentiel" sont absents. Il s'agit alors d'un théâtre sonore qui évolue au cours d'une succession de paysages sonores aux climats contrastés.

– **Elefantasque** : EP de 3 titres de musique expérimentale électro/pop/rock.

5.6 Colloque "MONDES SPATIALISÉS"

Le SCRIME était partenaire du colloque "MONDES SPATIALISÉS - Composition et spatialisation sonore et musicale dans les environnements en réalité virtuelle, augmentée et mixte", organisé par le CIEREC de l'Université Jean Monnet St Etienne qui s'est tenu les 3 et 4 novembre 2020 en virtuel.

5.7 Workshop sur l'écriture, l'interprétation et le jeu instrumental

Ce workshop est organisé dans le cadre du projet CNRS IEA (International Emerging Actions) en visio entre le CIRMMT et le SCRIME, impliquant :

- les chercheurs Marcelo Wanderlay, Myriam Desainte-Catherine, Caroline Traube, Bernard Serpette et Juliette Chabassier,
- les artistes Pia Baltazar et Jean Haury
- les ingénieurs Thibaud Keller et Jean-Michaël Celerier.

L'objectif de ce workshop est d'initialiser la collaboration et de préparer un événement en avril 2021 qui se produira si les conditions le permettent à Montréal.

5.8 Colloque UBIQ#1

Le SCRIME a été sollicité pour proposer une présentation au colloque UBIQ qui s'est tenu les 16 et 17 décembre à l'école supérieure d'art et de design de Valenciennes (<https://www.esad-valenciennes-recherche.com/single-post/ubiq-1-le-programme-officiel-est-en-ligne>). Ce colloque faisait un état de l'art des lieux de la recherche-création pour les dispositifs immersifs. L'objectif de ce colloque était aussi de créer un réseau d'acteurs du domaine.

5.9 Groupe de travail du Scrim

Nous avons mis en place un groupe de travail interne permettant d'exposer les développements techniques en cours. Ce groupe de travail est pour le moment élargit aux chercheurs de l'Inria ayant des connexions fortes avec le Scrim. Lorsque les restrictions sanitaire seront levées nous ouvrirons l'audience sur un cercle plus large. La première réunion a été effectuée le 1 octobre sur une présentation des travaux récents de Jean Michaël Celerier, une seconde est prévue le 5 novembre, présentée par Thibaud Keller et concernera les avancées de SuperCollider qui est la partie-forme qui supporte Mosca, l'outils de spatialisation, et de son intégration dans Ossia-Score.

Chapitre 6

Activités pédagogiques

6.1 Modules Art et Science à l'ENSEIRB-Matmeca

En 2017-2018, le SCRIME a proposé et financé au S6 deux modules Art et Science destinés à stimuler la créativité artistique via l'utilisation de la technologie en 2017-2018. Ces modules s'adressaient à tous les élèves de première année, même sans aucune expérience artistique, et proposaient la découverte d'outils numériques pour la création artistique dans l'objectif de construire un projet. Ces modules ont pu être choisis à la place de LV3 dans le module EI6LC112 et ont apporté un bonus d'au plus 2pts pour la note de LV2 au S6.

6.1.1 Modules de Game design

Le module de Game-Design a été reconduit au s6 première année et un autre a été mis en place en deuxième année au S8, tous les deux financés par l'école, et tous les deux pilotés par Raphaél Marczak.

6.1.2 Microcontrôleurs et Wifi dans la musique électronique en temps réel

Cette année, en plus des modules de game design, le SCRIME a proposé un module transverse à tous les élèves de première année de toutes les filières de l'école, consistant à faire fabriquer par les élèves leur instrument de mmusique au moyen de capteurs sans fils, puis à utiliser leur instrument pour composer et improviser ensemble de la musique. La moitié du module s'est déroulée en présentiel.

Notions abordées

- réseaux filaires et réseaux sans fil.
- protocoles de communication générale UDP TCP I2C.
- protocoles spécifique à la production et au jeu musical : Midi, OpenSoundControl (OSC).
- électronique de base, conception, assemblage, soudure.
- programmation en C sur microcontrôleurs compatibles Arduino, dédié internet des objets (fonctionnalités wifi).
- production musicale, synthétiseurs/échantillonneurs numériques, logiciels libres.
- performance musicale collective, composition/improvisation en groupe, écoute et accompagnement.

Description L'atelier propose d'amener un groupe de 8 à 12 élèves à concevoir et assembler des contrôleurs de musique électronique sans fil en se basant sur du matériel simple et des logiciels libres, tout en assimilant des notions de bus de données et protocoles de communication machine-machine aussi bien industriels bas niveau (I2C, serial), réseau (Wifi/UDP/TCP), que spécifique à la production musicale (Midi/OSC). Ces contrôleurs seront conçus à partir de capteurs génériques (boutons poussoir, potentiomètres, gyroscopes/accéléromètres, capteur de pression...) et/ou en détournant des contrôleurs de jeux vidéo (consoles de la troisième à la sixième génération). Dans un deuxième temps les contrôleurs créés serviront à explorer les différents processus de création musicale numérique (synthèse, échantillonnage, effets...). Enfin ces explorations pourront donner lieu à une restitution publique sous la forme d'un concert d'improvisation, avec les participants qui le souhaitent.

6.2 Modules Art et science à l'université de Bordeaux

6.2.1 Licence : UE d'ouverture « Le studio et les musiques expérimentales »

Description : Cette unité facultative ouverte aux étudiants de Licences Sciences et Technologie donne droit à 3 crédits comptabilisés en bonus selon le mode de prise en compte. Les enseignements débute en fin septembre pour la 1ère session et début février 2021 pour la seconde.

Objectifs, lieux : Proposer aux étudiants de l'Université un enseignement varié et créatif autour du son, du studio numérique et des musiques expérimentales, dans l'environnement des logiciels libres. Les séances se sont passées dans le studio pédagogique du SCRIME au château Bonnefont au printemps, et dans la salle multimédia du CREMI de l'UF informatique à l'automne.

Organisation et horaires :

- Nombre d'heures d'enseignement : 20 h
- Nombre d'étudiants : 12
- 10 cours de 2 heures le lundi (18h-20h)

Programme :

- Présentation de l'environnement Linux et des logiciels libres.
- Le studio son, prise de son, édition, montage, mixage, traitements, effets...
- Introduction aux musiques expérimentales, évolution du langage et des technologies.
- Réalisation et suivi d'un projet personnel
- Restitution des travaux réalisés en fin de session.

Evaluation : Le contrôle continu prend en compte principalement l'assiduité

Personnes ressources UE :

- Responsable UE : Myriam Desainte-Catherine (Enseignante-Chercheuse)
- Enseignant : Laurent Soulié (professeur de composition au Conservatoire de Bordeaux)
- Gestionnaire et coordinatrice administrative : Annick Mersier

Session Printemps 2020. Commencée avec 15 étudiants inscrits en janvier, les premiers cours ont eu lieu en présentiels, la suite s'étant opérée en télétravail grâce à l'agilité de l'enseignant qui a proposé des "exercices" en ligne et des entretiens individuels ou des visio-conférences. 7 étudiants ont été notés, 6 ont souhaité se réinscrire à la session de l'automne 2020 ou printemps 2021 (selon leurs plannings de cours) n'ayant pas pu suivre l'UE dans son entièreté. 2 n'ont pas donné suite.

- Étudiants : Jhodi Avizara, Hicham Boussif-Foret, Oriane Colombert, Sophie Defente, Valentin Desplanques, Simon Fey, Juan Galvez, Thomas Heurtel, Yanis Kabache, Martin Lacoste, Nicolas Maurice, Liam O'Reilly, Nathacha Poinsignon, Radja Tcheikioun, Clarine Vissol.

Session Automne 2020 Malgré les restrictions de jauge des salles, le SCRIME a pu accueillir les 12 étudiants en changeant de lieu. En effet, l'université a mis à disposition une salle informatique au CREMI (Centre de Ressources Math Info) proche d'un studio du SCRIME (Hémicyclia ou des prises de sons et écoutes sont possibles) et permettant de continuer cet enseignement malgré les contraintes sanitaires.

- Étudiants : Yanis Caillon, Ismaël Cappicot, Thomas Cordet, Juan Galvez, Loup Germon, Hind Gane-Belghmaïdi, Vincent Lafeychine, Moad Merzouki, Liam O'Reilly, Kévin Ratriamoarison, Léo Seguin, Ana Vandepoel.

6.2.2 M1 et M2 : Parcours Informatique pour l'image et le son dans la spécialité informatique

Ce parcours qui permet aux étudiants de compléter leur formation générale en informatique en approfondissant les sujets suivants : mondes numériques 3D, traitement des images et des vidéos, son et musique numériques, interaction homme/machine, vision artificielle etc.

Les deux modules suivants sont délivrés dans le cadre de ce parcours.

UE Traitement du son et de la musique

- Objectifs : Ce module présente des méthodes d'analyse, de modélisation, de traitement et de synthèse du signal audio pour des applications dans les domaines du son et de la musique numérique.
- Compétences : Connaître, implémenter et mettre en oeuvre les modèles et algorithmes usuels dans le domaine de l'image et du son numériques : acquisition, traitement, analyse, codage, modélisation, synthèse Utiliser les bibliothèques usuelles du domaine de l'image et du son numériques Connaître, implémenter et mettre en oeuvre les algorithmes de classification et d'indexation de données

UE Ttraitement du son et de la musique avancé

- Objectifs : Le module présente des modèles mathématiques et techniques algorithmiques pour le traitement avancé des signaux audio musicaux. Une attention plus particulière est portée aux approches basées sur les représentations spectrales pour la description et la transformation des sons musicaux.
- Compétences : Connaître, implémenter et mettre en oeuvre les modèles et algorithmes usuels dans le domaine de l'image et du son numériques : acquisition, traitement, analyse, codage, modélisation, synthèse Connaître, implémenter et mettre en oeuvre les algorithmes de classification et d'indexation de données

6.3 Stagiaires

Le SCRIME a accueilli 5 stagiaires de formations, niveaux et de provenances diverses.

Maxime PACAUD - Master 2 Université de Bordeaux

- Sujet : La corrélation en situation d'improvisation
- dates : du 30 mars au 31 août 2020
- Tuteurs : Yacine Amarouchène, Thibaud Keller, Myriam Desainte-Catherine

L'improvisation musicale est un domaine peu connu. Les relations entre les musiciens au cours de l'improvisation ont été peu étudiés. C'est dans ce cadre qu'un chercheur du Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine (LOMA), Yacine Amarouchene a proposé la réalisation d'un logiciel répondant à cette problématique. Le but de ce stage a donc été de réaliser ce logiciel permettant de réaliser une expérimentation en temps réel lors de l'improvisation afin de mieux connaître ces relations. Le logiciel doit d'abord capter la performance puis réaliser des calculs de corrélation entre les musiciens. Pour comprendre plus efficacement ces relations il faut proposer un retour visuel et sonore aux musiciens et étudier la réponse des musiciens face à ces retours. Il est par exemple envisageable de retourner dans leur casque audio un son où les musiciens les plus corrélés auront un son très faible et ainsi évaluer leur adaptation à ce nouveau mixage du son.

Gabriel WEIL - Master 2 Recherche Université de Bordeaux

- Sujet : Génération d'effets par Deep Learning
- Dates : du 30 mars au 28 août 2020
- Tuteurs : Myriam Desainte-Catherine, Pierre Hanna et Pierrick Legrand

Le sujet du stage est le fruit d'une réflexion avec Pierre Hanna autour des thématiques très étudiées dans l'informatique musicale ainsi que des centres d'intérêts du stagiaire. Ainsi son choix s'est porté sur la synthèse et la transformation de sons numériques à l'aide de réseaux de neurones profonds. Ce champ d'étude ne lui était pas inconnu car il avait commencé à s'y intéresser dès le début de sa deuxième année de Master au travers de l'UE obligatoire : Lecture d'articles et documentation scientifique où il avait étudié l'article « Real- Time Black-Box Modelling with Recurrent Neural Network » d'Alec Wright, puis au cours de l'UE obligatoire Projet de Fin d'Etudes où il avait implémenté avec d'autres étudiants du Master le réseau présenté dans cet article.le.e.

Christophe GAYDIER - Master 1 Université de Bordeaux

- Sujet : La diffusion par le geste
- Dates : du 25 mai au 28 juillet 2020
- Tuteurs : Thibaud Keller, Gaël Jatton, Myriam Desainte-Catherine

Le sujet consiste à développer un système d'apprentissage de geste permettant de piloter les potentiomètres d'une table de diffusion à distance. Ces gestes, inspirés de ceux des chefs d'orchestre, seront définis en collaboration avec un compositeur du SCRIME. Pour la captation des gestes, nous utiliserons des capteurs inertiels (accéléromètre - gyroscope), géomagnétiques et/ou optique pour collecter les données de positions et direction des deux bras du chef d'orchestre. Ces capteurs seront connectés à des microcontrôleurs à capacité wifi (internet des objets) pour une communication sans fil et par des protocoles courants peu gourmands en bande passante. Le taux d'échantillonnage est proche du temps humain, c'est à dire de 30 à 120 ech/s.

Léo BOULDOIRES - Collège Alfred Mauguin (Gradignan) - 3ème

- Sujet : Découverte et participation aux activités du SCRIME

- Dates : du 17 au 22 février 2020
- Tuteurs : Equipe SCRIME

Léo BOULDOIRES - Collège Alfred Mauguin (Gradignan) - 3ème du 17 au 22 février 2020 - Equipe SCRIME

Antoine SALOTTI - Collège de Noès (Pessac) - 3ème

- Sujet : Découverte et participation aux activités du SCRIME
- Dates : du 14 au 18 décembre 2020
- Tuteurs : Equipe SCRIME

Programme en cours de définition.

6.4 Projets d'étudiants

6.4.1 Synthèse de musique s'inspirant d'autres compositions, par algorithmes stochastiques

- Étudiant : ELANKUMARAN Vishwa
- Tuteur : Pierrick legrand (IMB)
- Résumé : On souhaite générer de la musique en se basant sur d'autres morceaux. Le morceau généré doit être "écoutable", doit avoir une structure, doit lier toutes les pistes les unes des autres.

6.4.2 Sonification de mascaret

- Étudiant : Flavien Maheu
- Tutrice : Natalie Bonneton (UMR EPOC)

Chapitre 7

Publications se rapportant à la recherche

7.1 Publications dans des journaux

1. Demany L., Monteiro G., Semal C., Shamma S. & Carlyon R.P. The perception of pitch affinity and harmonic fusion have a common origin. *eLife* – soumis

7.2 Publications dans des conférences avec comité de sélection

2. M. Poret, S. Ibarboure, M. Robine, E. Duc, N. Couture, M. Desainte-Catherine, and C. Semal. *Sonification for 3D Printing Process Monitoring*, Proceedings of the 2021 International Computer Music Conference (ICMC 2021). Santiago, Chile. Forthcoming
3. M. Poret, S. Ibarboure, M. Desainte-Catherine, and C. Semal. *Lab Evaluation of a Peripheral Auditory Display*, Proceedings of the 2021 ACM IUI 2021 Conference. College Station, Texas, US. Soumis
4. J. Calandra, J-M. Chouvel, M. Desainte-Catherine, and P. Hanna. *Génération automatique de diagrammes formels par un algorithme cognitif modulaire : étude préliminaire*, Journées d'Informatique Musicale (JIM 2020), Strasbourg, France.
5. J. Calandra, P. Hanna, P. Legrand, and M. Desainte-Catherine. *Pict2Audio : Sound Generation by Hand-Drawn Images Analysis using Convolutional Neural Networks*, Linux Audio Conference 2020, Bordeaux, France.
6. T. Keller, C. Rocailleux, and B. P. Serpette. *Architecture logiciel de la sortie de résidence d'Aléas*, Journées d'Informatique Musicale (JIM 2020), Strasbourg, France.
7. Eric Méaux and Sylvain Marchand. *Interaural Cues Cartography : Localization Cues Repartition For Three Spatialization Methods*, Proceedings DAFx, 2020, Vienna, Austria.
8. Eric Méaux and Sylvain Marchand. *Sound Source Localization From Interaural Cues : Estimation of the Azimuth and Effect of the Elevation*, roceedings Forum Acusticum, 2020, Lyon, France.
9. T.Keller et Gaël Jaton, *Réalité sonore augmentée/Réalité virtuelle audio*, Colloque "MONDES SPATIALISÉS - Composition et spatialisation sonore et musicale dans les environnements

en réalité virtuelle, augmentée et mixte", Université Saint-Etienne les 3 et 4 novembre 2020.

10. Vincent CICILIATO et Christophe HAVEL *Il canto dei suicidi : penser le multicanal dans un espace simulé*, Colloque "MONDES SPATIALISÉS - Composition et spatialisation sonore et musicale dans les environnements en réalité virtuelle, augmentée et mixte", Université Saint-Etienne les 3 et 4 novembre 2020.
11. Christophe Gaydier, *Sound spatialisation with gesture*, Linux Audio Conference 2020, Bordeaux, France.
12. Myriam Desainte-Catherine, Gaël Jatou et Thibaud Keller, *Plate-forme technologique du SCRIME pour la scénarisation et l'immersion sonore 3D : aspects scientifiques, technologiques et artistiques*, colloque UBIQ#1, ESAD Valenciennes, 17 décembre 2020.

7.3 Thèses de doctorat

13. Simon Archipoff, *Développement de la programmation par tuilage pour les systèmes multimédias interactifs*, soutenue le 27 novembre 2020 à l'université de Bordeaux. Jury : Marc Zeitoun (président), Jean-Louis Giavitto et Jean Bresson (rapporteurs), Catherine Dubois, Myriam Desainte-Catherine, David Janin (directeur de la thèse).

7.4 Mémoires de master recherche

14. Gabriel Weil, *Génération d'effets par deep learning*, master recherche en informatique de l'université de Bordeaux. 2020.