

STUDIO DE CRÉATION ET DE RECHERCHE EN  
INFORMATIQUE ET MUSIQUE EXPÉRIMENTALE

---

# Rapport d'activités 2018

10 janvier 2019

---



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Présentation</b>	<b>2</b>
1.1	Historique . . . . .	2
1.2	Structuration du SCRIME . . . . .	2
1.2.1	Missions du SCRIME . . . . .	3
1.2.2	Comité de pilotage du SCRIME . . . . .	3
1.2.3	Comité scientifique et artistique élargi . . . . .	3
1.3	Equipes et Membres . . . . .	4
1.3.1	Organigramme . . . . .	4
1.3.2	Equipe Administrative et technique : . . . . .	4
1.3.3	Equipe scientifique . . . . .	5
1.3.4	Equipe artistique . . . . .	5
1.3.5	Etudiants / stagiaires . . . . .	5
1.4	Locaux . . . . .	6
1.4.1	La maison d'Elise (bâtiment A40) . . . . .	6
1.4.2	Le château Bonnefont (bâtiment A37) . . . . .	6
1.4.3	La salle Hémicyclia (bâtiment A30) . . . . .	6
1.5	Partenariats . . . . .	6
1.5.1	Tutelles . . . . .	6
1.5.2	Formations artistiques . . . . .	7
1.5.3	Structures artistiques et culturelles . . . . .	7
1.5.4	Laboratoires de recherche Arts & Sciences et sociétés . . . . .	8
1.5.5	Collèges et lycées . . . . .	8
<b>2</b>	<b>Projets de recherche</b>	<b>9</b>
2.1	Analyse sonore et musicale . . . . .	9
2.1.1	Recherche d'Informations Musicales . . . . .	9
2.1.2	Systèmes de Recommandation . . . . .	10
2.1.3	Transformation et Synthèse de Sons par Apprentissage Profond . . . . .	10
2.1.4	Détection d'Anomalies par l'Analyse de Sons Respiratoires . . . . .	10
2.1.5	Analyse de la parole . . . . .	10
2.2	Composition, improvisation et performance . . . . .	11
2.2.1	Partitions interactives . . . . .	11
2.2.2	Improvisation avec i-score et PyOracle . . . . .	12
2.2.3	Vers des systèmes et outils de notation et de composition pour la musique électroacoustique . . . . .	12
2.3	Musique, émotions et perception . . . . .	12
2.3.1	Perception du Son et de la Musique . . . . .	12

2.3.2	Musique et émotion . . . . .	13
<b>3</b>	<b>SEGMENT2 : Study and Education Game Maker</b>	<b>14</b>
3.1	Historique . . . . .	14
3.2	Présentation des travaux du Projet . . . . .	15
3.2.1	Le moteur SEGMENT <sup>2</sup> (Raphaël Marczak) . . . . .	15
3.2.2	L'éditeur de SEGMENT <sup>2</sup> (Raphaël Marczak et Jean-Michaël Celerier) . . . . .	15
3.2.3	Les métriques de gameplay (Raphaël Marczak et Gyorgy Kurtag) . . . . .	16
3.2.4	Les réalisations pédagogiques (Gyorgy Kurtag et Raphaël Marczak) . . . . .	16
3.3	Partenariats . . . . .	17
<b>4</b>	<b>Projet 3Dôme</b>	<b>19</b>
4.1	Présentation des ateliers OSSIA /score . . . . .	19
4.2	Séances d'initiation . . . . .	20
4.3	Séances suivantes . . . . .	22
4.4	Ateliers UdPCC . . . . .	22
4.5	Visites . . . . .	22
<b>5</b>	<b>Résidences d'artistes</b>	<b>24</b>
5.1	Sonotact – Pascale Criton – IdEx . . . . .	24
5.2	Méta Chef d'Orchestre – Serge Delaubier – IdEx . . . . .	25
5.3	Rain of Music - Josu Rekalde and co . . . . .	26
5.4	Quarrè – Pierre Cochard – CRNA . . . . .	27
5.4.1	Rappel des objectifs de production/création . . . . .	27
5.4.2	Bilan des actions/productions (septembre 2018) . . . . .	27
5.4.3	Productions . . . . .	29
<b>6</b>	<b>Événements</b>	<b>30</b>
6.1	Semaine du son . . . . .	30
6.1.1	Ateliers de Musique Numérique du 22 au 26 janvier 2018 . . . . .	30
6.1.2	Événements associés . . . . .	30
6.2	Concerts-rencontres . . . . .	31
6.2.1	Octandre - 25 janvier 2018 . . . . .	31
6.2.2	Jean-Louis Di Santo - 22 mars 2018 . . . . .	31
6.2.3	Julia Al Abed - 2 mai 2018 . . . . .	31
6.2.4	Improvisation - lundi 11 juin - salle Hémicyclia . . . . .	31
6.3	Événements avec les partenaires . . . . .	32
6.3.1	Octandre - CRR Bx - François Bayle - le 28/04/2018 . . . . .	32
6.3.2	Cie Lubat - Uzeste . . . . .	32
6.3.3	Fête du Département Sciences et Technologies de l'Université de Bordeaux . . . . .	33
6.3.4	Journée scientifique de Bordeaux INP . . . . .	33
6.4	Cycles Art et Science du SCRIME . . . . .	33
6.4.1	Cycle#1 – Vernissage & atelier – 07 & 08 Juin 2018 . . . . .	33
6.4.2	Cycle#2 – 3Dôme – 14 juin 2018 . . . . .	34
6.4.3	Cycle#3 – Partitions interactives et spatiales – 21 juin 2018 . . . . .	34
6.4.4	Cycle#4 – Game et sound design –28 juin 2018 . . . . .	34
6.4.5	Cycle#5 – Séminaire de fin d'année – 05 juillet 2018 . . . . .	34
6.5	Conférences . . . . .	35
6.5.1	Séminaires du SCRIME . . . . .	35

6.5.2	Colloque MusiCal - Modélisation du temps en informatique musicale . . .	36
6.6	Soutenances de thèses . . . . .	36
6.6.1	Soutenance de thèse de Jean-Michaël CELERIER . . . . .	36
6.6.2	Soutenance de thèse de Yann Bayle . . . . .	37
6.6.3	Soutenance de la thèse de Thomas Meyssonnier . . . . .	38
<b>7</b>	<b>Activités pédagogiques</b>	<b>39</b>
7.1	Modules Art et Science à l'ENSEIRB-Matmeca . . . . .	39
7.2	Projets artistiques étudiants . . . . .	40
7.2.1	Bastien Lambert – Créadoc Angoulême - Université de Poitiers – Les voies englouties . . . . .	40
7.2.2	Nathalie Aguer – DEM+1 CRR Bordeaux . . . . .	41
7.3	Parcours PEAC : EPLEFPA de Bazas . . . . .	42
7.3.1	Presentation du projet . . . . .	42
7.3.2	Synthèse - Raphael Marczak – György Kurtag - Caroline O'Reilly . . . . .	42
7.4	Bilan UE d'ouverture « Le studio d'enregistrement et les musiques expérimentales », Université de Bordeaux, Printemps 2018 et automne 2018 . . . . .	43
7.5	Stagiaires . . . . .	44
<b>8</b>	<b>Publications se rapportant à la recherche</b>	<b>49</b>
8.1	Publications dans des journaux . . . . .	49
8.2	Publications dans des conférences avec comité de sélection . . . . .	49
8.3	Conférences invitées . . . . .	50
8.4	Thèses de doctorat . . . . .	50
8.5	Mémoires de master recherche . . . . .	50

# 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, 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 direction scientifique, une direction 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 : Laurence Barrière (CRNA), Adeline Nazarenko (CNRS), Jean-Luc Portelli (CRR), Jean-Luc Pozzo (UB, département Sciences et Technologies), Valérie Vigneras (Bordeaux INP), Géraldine Zannier (Magelis) et Franck Giannelli (GrandAngoulême) avec pour invités Jean-Philippe Domenger (LaBRI) et Camille Forgeau (UB, IdEx).

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 les 10 avril et 18 décembre 2017 salle 74 au LaBRI (Bâtiment A30, Université de Bordeaux).

### 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 : Jean-Louis Di Santo (compositeur), Patrice Dugornay (directeur de l'école Rock et Chansons), François-Xavier Féron (CR CNRS), Hugues Genevois (chercheur LAM, Paris), Philippe Guillem (médiateur Canope33), Martin Hachet (CR INRIA), 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), 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

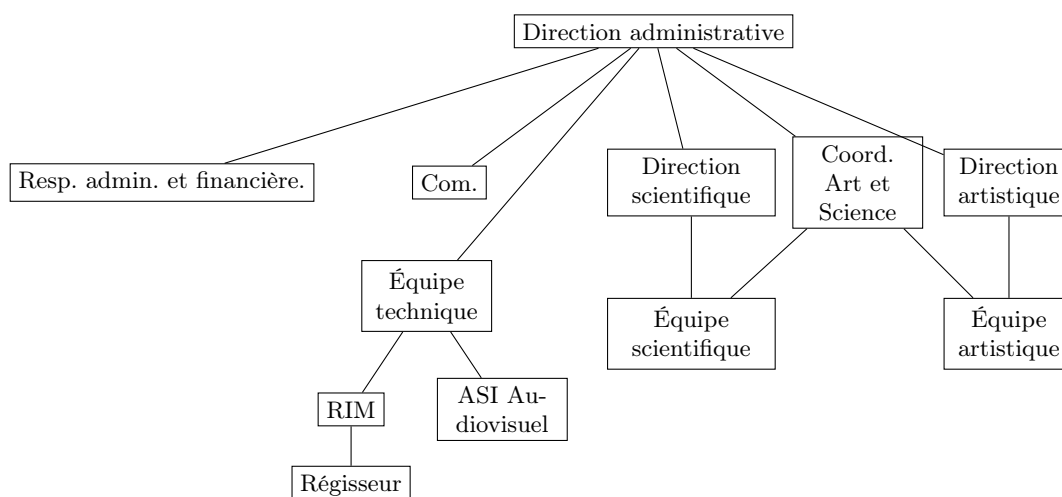
du SCRIME. Les missions opérationnelles suivantes sont assurées par les membres de ce comité :

- Sélection des projets A&S, cadrage scientifique, artistique et logistique des résidence, 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.

Ce comité s'est réuni les 15 janvier, 25 juin, 8 octobre, 18 octobre, 10 décembre.

## 1.3 Equipes et Membres

### 1.3.1 Organigramme



### 1.3.2 Equipe Administrative et technique :

- Direction scientifique : Myriam Desainte-Catherine (Bordeaux INP)
- Direction artistique : Edgar Nicouleau (CDR de GrandAngoulême) jusqu'au 18 septembre 2018
- Coordinateur Art/Science : György Kurtag (SCRIME)
- Responsable administrative et financière : Annick Mersier (Université de Bordeaux)
- Réalisateur en informatique musicale : Thibaud Keller (SCRIME)
- Assistant ingénieur audiovisuel : Christian Faurens (Bordeaux INP) uniquement pour couvrir des événements scientifiques et artistiques
- Régisseur : Julia Hanadi Al-Abed et Pierre-Alain Pous, cachets intermittents du spectacle
- Chargé de communication : néant depuis 2017, les moyens n'ayant pas permis de pourvoir ce poste.

### 1.3.3 Equipe scientifique

**Membres du SCRIME** Myriam Desainte-Catherine (Pr Bordeaux INP, LaBRI), François-Xavier Féron (CR CRNS, LaBRI), Pierre Hanna (MdC UB, LaBRI), Jean Haury (Catamurons), Pierrick Legrand (MdC UB, IMB), Catherine Semal (Pr IPB, INCIA), Matthias Robine (MdC UB, LaBRI), Jean-Luc Rouas (CR CNRS, LaBRI), Pierre-Henri Vulliard (ASInfo), Philippe Guillem (Médiateur numérique, Canopé 33).

**Collaborateurs** Eduardo Miranda (Professeur invité IdEx), Aurélien Antoine (doctorant invité Université Plymouth), Marc-Michel Corsini (MdC UB), Nadine Couture (Pr ESTIA, LaBRI), Sylvain Marchand (Pr Université de La Rochelle), Hugues Genevois (chercheur LAM), Yacine Amarouchène (CR CNRS LOMA).

**Postdoctorants** Raphaël Marczak (Docteur en game studies et spécialiste de l'expérience joueur et du game design)

**Doctorants** Yann Bayle (LaBRI), Gaëtan Chambres (LaBRI), Thomas Meyssonnier (LaBRI), Jean-Michael Celerier (LaBRI/Blue Yeti).

**Ingénieurs** Raphael Marczak, Thibaud Keller.

**Chercheurs associés au LaBRI** Jean-Louis Di Santo (Compositeur et Pr des écoles), Christophe Havel (compositeur, Pr CRR), György Kurtag (compositeur)

### 1.3.4 Equipe artistique

**Membres du SCRIME** Jean-Michel Rivet, Christophe Havel, Edgar Nicouleau, Jean-Louis Di Santo, Julia Al-Abed, François Dumeaux, Bernard Bariteau, Laurent Soulié.

**Artistes associés** Joàn Bagès (compositeur), Alain Bonardi (compositeur, IRCAM, Paris 8), Pascale Criton (compositrice, Art&Fact), Serge Delaubier (compositeur, PuceMuse), Aurélio Edler Copes (compositeur), Armand Florea (compositeur, CIAC Bordeaux), Georges Gagneré (metteur en scène, didascalies.net), Jean Haury (Catamurons), Trond Lossius (compositeur, BEK), Étienne Rollin (compositeur, Pr CRR), Renaud Rubiano (artiste multimedia, Pixel Stéréo), Bug Solonium (artiste multimedia, Giants), Luis Velasco Puffleau (compositeur), Nicolas Villenave (artiste lumière, le Chant du filament).

### 1.3.5 Etudiants / stagiaires

**Stagiaires** Ingrid ERRECALDE (UB, M2 ESPE), Gaëtan CHAMBRES (UB, M2 recherche ISV), Nicolas ETCHEVERRY (UB, M2 recherche ISV), Arnaud DELPEYROUX (UB, M2 recherche ISV), Axel CAMUS (UB, M2 recherche ISV), Julie BUQUET (IOA, 2ième année), Benjamin N'KAOUA (Aix.Marseille, M1), Arthur DEMESURE (IUT MMI, L2), Raphaël ARRAYAGO (IUT MMI, L2), Arthur LIEFHOOGE (INP, I2), Quentin GUY (UBM, Musicologie M2), Elisa BRU (UB, L2 Physique), Raphaël BRES (ENSC, 1ère année).

## Étudiants en projets académiques

**Master1, Projet de programmation** Alexandre Casanova-Franger, Gauthier Lamarque, Lucas Vivas, Paul Simorre.

**Master1, Projet de programmation** Clement Fontenay, Ali Cherifi, Robin Hardy, Valentin Gaillard,

**ENSC 1A, projet transdisciplinaire** : Julien Brochier, Nicolas Martin, Youri Marquise

## 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 ce 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
- Participation au comité de pilotage Arts & Sciences
- Accueil de résidences Arts & Sciences

#### 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

- UV TIM : Option TMJI
- Diffusion de « l'Ascenseur » lors de la journée scientifique de Bordeaux INP.
- Participation au montage d'un projet région pour équiper l'auditorium de l'amphi en son 3D.

### **CRR de Bordeaux**

- Participation aux évènements nécessitant la diffusion mobile du SCRIME
- Mise en place du DEM+1 : accueil d'une élève (Nathalie Aguer)
- Accueil d'élèves et de compositeurs en studio
- Programmation d'élèves compositeurs en concerts.

### **CRD de GrandAngoulême**

- Accompagnement du projet d'un élève de la classe de composition de musique électroacoustique d'Edgar Nicouveau (Bastien Lambert).

## **1.5.2 Formations artistiques**

### **Rock & Chanson**

- Participation au COSAE du SCRIME
- Montage d'un projet de création

### **Université du Pays Basque de Bilbao**

- Participation au Simposio 'Sonido y acción', Bilbao
- Création d'un réseau Arts & Sciences dans le cadre de Euskampus
- Proposition Arts & Sciences, avec le projet *Rain Of Music*

## **1.5.3 Structures artistiques et culturelles**

### **La Passerelle**

- Projet de résidence « Qui parle donc ? »

### **Association Dolabip**

- Les rencontres électroacoustiques lors de la Semaine du son.

### **Association Octandre**

- Concert-rencontre Aleksandra ZIOLKOWSKA et Cyril Gourvat en partenariat avec Octandre.
- Invitation de François Bayle, conférence et concert

### **Cie Lubat**

- Festival d'Uzeste d'été – concert de clôture

## **Radio Station Essence**

- Retransmission directe en binaural du concert de François Bayle et du concert-rencontre avec Octandre.

### **1.5.4 Laboratoires de recherche Arts & Sciences et sociétés**

#### **Société Blue Yeti**

- Thèse cifre de Jean-Michaël Celerier dirigée par Jean Michel-Couturier (Blue Yeti) et Myriam Desainte-Catherine (LaBRI / Bordeaux INP), sur le projet i-score

#### **LAM**

- Résidence Hugues Gènevois et Pascale Criton.

### **1.5.5 Collèges et lycées**

- Lycée agricole EPLEFPA de Bazas : parcours académique « Dépasse pas les bornes avec ton numérique »

# 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.

Les personnes participant aux projets de recherche présentés dans ce document sont des chercheurs, des artistes, des ingénieurs et des étudiants, soit une cinquantaine en tout.

### 2.1 Analyse sonore et musicale

#### 2.1.1 Recherche d'Informations Musicales

**Responsables.** *Yann Bayle, Pierre Hanna, Matthias Robine*

Le domaine de l'industrie musicale a connu un renouveau ces dernières années suite au déclin de l'utilisation des supports physiques tels que le CD et à l'avènement des services de streaming musical en ligne. Des sites tels que Deezer et Spotify cherchent à proposer des chansons adaptés à chacun de leurs millions d'utilisateurs. Il n'est aujourd'hui plus possible d'effectuer cette recommandation musicale par des humains vu la quantité d'utilisateurs et de musique existants. La création d'algorithme permettant de proposer des nouveaux titres aux utilisateurs devient donc un enjeu majeur. Pour cela, il est nécessaire d'analyser les chansons de leurs bases de données et de leur attribuer des tags tels que le genre, les émotions qu'ils suscitent ou bien les instruments présents. Plusieurs algorithmes ont été proposés par la communauté scientifique afin de tagger automatiquement des morceaux de musique. Toutefois ces algorithmes demeurent incapables de traiter de grande quantité de données musicale tout en conservant une précision suffisante. La thèse de Yann Bayle, soutenue en Juin 2018, a étudié le développement de nouvelles méthodes d'extraction de l'information des chansons afin de proposer des recommandations musicales efficaces. Un travail spécifique sur la détection de morceaux de musique contenant du chant et ceux purement instrumentaux a été effectué. Il a été mis en place des algorithmes d'analyse qui maintienne une précision de classification importante malgré la taille importante de la base de données musicale, malgré les outliers présent dans cette base ainsi que les morceaux qui possèdent des ground truths incorrectes, incomplètes ou manquantes.

### 2.1.2 Systèmes de Recommandation

**Responsables.** *Arnaud Delpeyroux, Yann Bayle, Pierre Hanna, Matthias Robine*

Dans le cadre du stage de Master Recherche, effectué par Arnaud Delpeyroux en collaboration avec UbiSoft, des travaux de recherche ont été effectués autour d'un jeu musical proposant aux joueurs des niveaux basés sur des musiques accompagnées de vidéos. L'ensemble de ces niveaux peuvent être sélectionnés directement par les joueurs à travers les menus en jeu. Un moteur de recommandation a déjà été mis en place dans le jeu pour proposer des morceaux adaptés aux joueurs. L'objectif du stage était de proposer un moteur prenant en compte le contenu audio et vidéo dans le système de recommandation, et d'évaluer l'impact sur la précision du moteur.

### 2.1.3 Transformation et Synthèse de Sons par Apprentissage Profond

**Responsables.** *Nicolas Etcheverry, Pierre Hanna, Myriam Desainte-Catherine*

L'objectif du stage de Master Recherche de Nicolas Etcheverry était d'étudier différentes méthodes de synthèse et de traitement du son qui utilisent des réseaux de neurones profonds dans le but d'appliquer à un son une caractéristique particulière d'un autre son. Une méthode issue du traitement d'images a été expérimentée : le transfert de style. Cette méthode implique d'extraire une information de style d'une couche d'un réseau de neurones convolutionnel. Ces informations de style peuvent être transférées à un autre son par descente de gradient. Deux méthodes différentes ont été implémentées : un AlexNet avec entraînement sur des données brutes et un VGG19 pré-entraîné sur des images dans lequel on fait passer des spectrogrammes.

### 2.1.4 Détection d'Anomalies par l'Analyse de Sons Respiratoires

**Responsables.** *Gaëtan Chambres, Pierre Hanna, Myriam Desainte-Catherine*

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.

Le stage de Master Recherche effectué par Gaëtan Chambres a été proposé dans l'objectif d'étudier la faisabilité d'un tel outil : aider les pneumologues à identifier les pathologies chez leurs patients ou former les futurs médecins à reconnaître ces pathologies. Ce stage a consisté à étudier les méthodes possibles pour identifier les sons pulmonaires de patients afin de reconnaître : soit leur état de santé, soit la pathologie dont ils sont atteints, ou encore les symptômes respiratoires audibles.

### 2.1.5 Analyse de la parole

**Responsables.** *Jean-Luc Rouas - Takaaki Shochi*

Plusieurs travaux d'analyse de la parole se sont déroulés notamment dans le domaine de la santé.

**Analyse du rire** - étude menée au travers de jeux de rôles dans des environnements immersifs - collaboration avec l'université de Kyoto et l'université de Ritsumeikan au Japon. Plusieurs Visites et enregistrements sur place ont eu lieu en 2017, deux chercheurs de l'université de Ritsumeikan sont venus à Bordeaux début Septembre.

**Caractérisation de l'état de patients du CHU** dans le cadre de l'aide au diagnostic de la dépression et de la détection du niveau d'éveil (ou somnolence). Obtention d'un financement de la région nouvelle aquitaine - Projet ISOSA dont le porteur est AGFA Healthcare - ce qui nous a permis de recruter un ingénieur de recherches pendant 12 mois.

**Reconnaissance de parole en temps réel** pour l'interaction utilisateur dans le cadre de la thèse CIFRE de Florian BOYER en partenariat avec l'entreprise EA4T.

Les perspectives pour 2018 sont de continuer ces travaux, principalement pour étendre les bases de données en cours de collection à la fois au Japon et au CHU, ceci afin de pouvoir effectuer des analyses plus approfondies.

## 2.2 Composition, improvisation et performance

### 2.2.1 Partitions interactives

**Responsables.** *Jean-Michaël Celerier, 3ème année thèse cifre LaBRI - société Blue Yeti - Myriam Desainte-Catherine - Jean-Michel Couturier - Bernard Serpette (CR 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. Dans les deux cas, il est nécessaire de spécifier les médias et données musicales qui seront orchestrées par le système. C'est le sujet de la première partie de cette thèse, qui présente un modèle adapté pour la conception d'applications multimédia permettant de répondre à des problématiques d'accès réparti et de contrôle à distance, ainsi que de documentation. Une fois ce modèle défini, on construit en s'inspirant des systèmes à flux de données courants dans les environnements adaptés à la musique en temps réel un environnement de calcul permettant de contrôler les paramètres des applications définies précédemment, ainsi que de générer des entrées & sorties sous forme audio-visuelle. En particulier, une notion d'environnement permanent dans ce modèle de données est introduite. Elle simplifie certains cas d'usages courants en informatique musicale, et améliore les performances par rapport à une solution uniquement basée sur de la communication entre nœuds explicites du système. Enfin, une structure de graphe temporel est introduite : elle permet de définir les parties du graphe de données qui vont être actives à un instant donné d'une partition interactive. En particulier, les connections entre objets du graphe de données sont étudiées dans le cadre de déroulements synchrones et différés. Un langage d'édition visuel est introduit pour l'écriture de scénarios dans un modèle graphique réunissant les éléments introduits précédemment. La structure temporelle est par la suite étudiée sous l'axe de la répartition. On montre notamment qu'il est possible d'acquérir un pouvoir expressif supplémentaire en supposant une exécution concurrente de certains objets de la structure temporelle. Enfin, on présente comment le système permet de recréer

nombre de systèmes musicaux existants : séquenceurs, live-loopers, et patchers, ainsi que les nouveaux types de comportements multimédias rendus possibles.

### 2.2.2 Improvisation avec i-score et PyOracle

**Responsables.** *Myriam Desainte-Catherine - Jean-Michaël Celerier - Shlomo Dubnov - Eric Méaux*

Lors de la visite de Shlomo Dubnov en 2016, un pont a été créé entre les logiciels i-score et PyOracle en utilisant le protocole OSC pour transférer les paramètres entre les deux logiciels. Cette maquette est un système inédit permettant d'improviser aussi avec la forme de la pièce musicale. Cette année, nous avons pu aboutir dans le couplage des logiciels en intégrant l'oracle dans i-score pour permettre facilement l'apprentissage de sons mais aussi d'autres médias, vidéos, gestes, en utilisant des processus i-score dédiés.

### 2.2.3 Vers des systèmes et outils de notation et de composition pour la musique électroacoustique

**Responsables.** *Thomas Meyssonier - Jean-Louis Di Santo - Catherine Semal - Myriam Desainte-Catherine*

Ce travail se situe dans le cadre de la recherche de systèmes de notation permettant de transcrire de façon symbolique l'aspect concret et sensoriel, et non seulement abstrait et structurel, des artefacts de la musique par ordinateur. Dans ce but, nous exposons tout d'abord un modèle formel complet et minimal des objets et structures audionumériques, en référence aux critères de la perception ; ce modèle est implémenté sous la forme d'un langage fonctionnel Turing-potent qui permet d'effectuer l'équivalence entre l'expression mathématique d'un signal et sa réalisation informatique. Puis, nous employons ce formalisme afin d'exprimer un ensemble de critères de synthèse sonore, ce qui donne lieu à un logiciel de synthèse dont l'expressivité est considérable. Ces outils sont organisés suivant le schéma des théories Schaefferiennes, par une décomposition catégorielle dans laquelle les paramètres correspondent à des notions morphologiques. Finalement, nous rendons compte d'une série d'expériences visant à évaluer la pertinence de ces critères dans l'audition humaine, avec le concours d'un musicologue, puis sur un ensemble de sujets, et enfin vis-à-vis d'un public aussi large que possible. Ceci nous conduit à remettre en question la méthodologie la plus adéquate pour traiter ce type de problème, qui nous rapproche des sciences humaines et sociales, et suggère une démarche de science participative.

## 2.3 Musique, émotions et perception

### 2.3.1 Perception du Son et de la Musique

**Responsables.** *Catherine Semal, Laurent Demany*

Au sein de l'INCIA des études en psychoacoustique ont été conduites.

- Prolongement direct d'études réalisées qui permettent de penser que le système auditif contient des frequency-shift detectors (FSD) détectant automatiquement des changements de fréquence.
- Études des mécanismes de la sensibilité à l'harmonicité.

### 2.3.2 Musique et émotion

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

- Création de l'application pour smartphone Android Personal Hypno Vibes  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=phv.asinfo.com.personalhynovibes>
- Etude sur la perception de notre musique générative Création d'une page web de présentation de l'application [http://vulliard.com/Site\\_PHV/](http://vulliard.com/Site_PHV/)

## Chapitre 3

# SEGMent2 : Study and Education Game Maker

**Responsables.** *Raphaël Marczak, Gyorgy Kurtag, Jean-Michaël Celerier, Myriam Desainte-Catherine*

### 3.1 Historique

L'objectif du projet SEGMent<sup>2</sup> 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. SEGMent<sup>2</sup> 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 SEGMent<sup>2</sup> 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 SEGMent<sup>2</sup> : 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.

Pour la période allant d'avril 2017 à décembre 2018, le moteur SEGMent<sup>2</sup> a été mis en ligne (portage WebGL), sa stabilité et prise en main améliorées (modifications et erreurs détectées en temps réel), et les métriques produites sont visualisables (projet étudiants ENSEIRB). L'éditeur SEGMent<sup>2</sup>, basé sur i-score, est toujours en cours de développement, et sera terminé dans le courant du premier trimestre 2018. Du point de vue de la pédagogie, la collaboration avec le Dr. Chantal Raherison a donné lieu à trois game-design fondamentaux : analyse du niveau de conscience sonore, séparation des sources sonores et détection des marqueurs pathologiques. Enfin, une nouvelle collaboration est née avec le Service des Formations Documentaires de l'Université de Bordeaux, pour utiliser SEGMent<sup>2</sup> afin de former les étudiants de licence aux problématiques liées à la recherche documentaire et à l'appréhension des problématiques autour du

plagiat. Cette collaboration a donné lieu au jeu Subpoena<sup>1</sup> qui a été mis en ligne le 5 novembre 2018.

## 3.2 Présentation des travaux du Projet

Cette section décrit l'état d'avancement du projet autour de quatre grands axes : le moteur SEGMENT<sup>2</sup> (produisant le jeu à partir d'un diagramme), l'éditeur de SEGMENT<sup>2</sup> (permettant de créer un diagramme en lieu et place de DIA), l'analyse des métriques de gameplay et les réalisations pédagogiques.

### 3.2.1 Le moteur SEGMENT<sup>2</sup> (Raphaël Marczak)

Depuis le début du projet, le moteur SEGMENT<sup>2</sup> a été amendé et adapté pour prendre en compte les retours utilisateurs recueillis durant les différents workshops de 2016 et 2017, et intégrer également les premiers attendus de la MAPI et de l'IdEx. Il s'agissait d'une part de clarifier et expliciter le lien entre le moteur SEGMENT<sup>2</sup> et le diagramme attenant (éditeur) ; et d'autre part de porter le moteur sous environnement internet (WebGL/HTML5) pour un déploiement plus aisé vers les utilisateurs finals. L'impératif de clarification de l'interdépendance entre SEGMENT<sup>2</sup> et le diagramme de game-design a été une demande constante des utilisateurs, lors des différentes démonstrations et workshops. En effet, le fait de devoir redémarrer manuellement SEGMENT<sup>2</sup> pour prendre en compte une modification (fusse-t-elle mineure) du diagramme a créé un inconfort cognitif chez les utilisateurs, rendant opaque le lien (pourtant étroit) entre ces deux entités. La première fonctionnalité implémentée dans le cadre de SEGMENT<sup>2</sup> a donc été la détection automatique, au sein du moteur, d'une modification du diagramme associé. Au moment de cette détection, un panneau apparaît désormais automatiquement sur l'interface de SEGMENT<sup>2</sup>, invitant l'utilisateur à recharger son game design. Ainsi, dès lors que l'utilisateur sauvegarde son diagramme, il voit le moteur lui informer que la modification a bien été détectée : le lien entre les deux devient tangible. Il est intéressant de noter que cette fonctionnalité ouvre la porte à la détection automatique et précise d'erreurs de conception du diagramme, avec affichage de warnings et d'erreurs fatales lors du chargement. La deuxième fonctionnalité, identifiée comme essentielle dans le dossier IdEx/MAPI, a représenté le portage du moteur SEGMENT<sup>2</sup> en vue d'une utilisation en ligne. L'idée, primordiale dans le cadre d'un déploiement du moteur à grande échelle, ainsi que pour en démocratiser l'utilisation, a donc été d'adapter le code source de SEGMENT<sup>2</sup> pour une utilisation sur serveur web. Dans l'idéal, ce déploiement représente une action immédiate au sein d'Unity3D : il suffit de changer l'environnement cible de la compilation. Dans la réalité, cela a été bien plus compliqué, avec la nécessité de repenser l'intégralité du code pour l'adapter aux mécanismes des « couroutines ». Cela a été résolu, avec un premier déploiement réussi lors de l'été 2017.

### 3.2.2 L'éditeur de SEGMENT<sup>2</sup> (Raphaël Marczak et Jean-Michaël Celerier)

La contribution majeure de SEGMENT<sup>2</sup> par rapport à SEGMENT est la proposition d'un nouvel éditeur, basé sur i-score, et remplaçant DIA. DIA était en effet très utile pour une preuve de concept, mais il n'est pas ergonomique pour les acteurs du monde pédagogique. Lors de nombreux workshop présentant SEGMENT, le grief principal était toujours en lien avec la complexité de prise en main de DIA. L'éditeur de SEGMENT<sup>2</sup> est donc aujourd'hui intégré comme plugin au sein de l'environnement i-score. Il gère la hiérarchie (objet dans objet) de manière efficace ; il propose un

---

1. <https://www.u-bordeaux.fr/Actualites/Des-bibliotheques/Subpoena-un-serious-game-contre-le-plagiat>

explorateur de média, permettant de sélectionner directement une image ou un son sans avoir à passer par le système de fichier ; et enfin, il permet de rajouter des propriétés aux éléments (transitions et scène) à travers un inspecteur personnalisé. Toutes ces fonctionnalités ont dû être implémentées, et sont fonctionnelles.

### **3.2.3 Les métriques de gameplay (Raphaël Marczak et Gyorgy Kurtag)**

Afin de visualiser les métriques de gameplay de manière efficace, Gyorgy Kurtag a proposé un projet PFA (Projet de Fin d'Année) à l'ENSEIRB, co-encadré par Gyorgy Kurtag et Raphaël Marczak. Ce projet, qui se terminera en mars 2018. L'objectif du projet proposé dans le cadre du PFA est de réaliser, sous Unity 3D (C#), un système de visualisation interactif rendant compte de ces métriques de gameplay pour en faciliter l'analyse. La visualisation des métriques s'inspire du modèle cartographique proposé par PaaLabRes <http://www.paalabres.org/> ; c'est à dire une représentation en plan de métro/tram, mettant en lumière les relations entre les différentes actions d'un joueur (rail), et la temporalité de ces actions (déplacement d'un wagon). Cela donne une représentation également ludique, facilement compréhensible pour un néophyte. Le projet avance bien et donne déjà des résultats interprétables.

### **3.2.4 Les réalisations pédagogiques (Gyorgy Kurtag et Raphaël Marczak)**

Deux collaborations majeures ont émergées durant cette première année d'existence du projet SEGMENT<sup>2</sup> : le projet d'auscultation pulmonaire avec le Dr. Chantal Raherison (prévu dans le dossier), et le projet d'aide à la formation documentaire avec Katie Brzustowski-Vaisse et Sandrine Berthier (ajouté par la suite après mise en relation par Antoine Blanchard de l'IdEx).

#### **Auscultation pulmonaire**

Le jeu d'auscultation pulmonaire correspond au jeu C3 du dossier de financement. Il s'agit de proposer une application vidéoludique, sous SEGMENT<sup>2</sup>, permettant aux étudiants de médecine de disposer d'un dispositif d'écoute et d'apprentissage de l'auscultation pulmonaire. Trois phases principales sont considérées : analyse du niveau de conscience sonore, séparation des sources sonores et détection des marqueurs pathologiques. Pour ces trois phases, l'apport des métriques de gameplay est essentiel, puisqu'elles permettent : d'améliorer la qualité et la précision de la conscience sonore, de renseigner sur le parcours pédagogique de l'apprenant, et enfin donner des indications sur la démarche suivie par l'étudiant. A partir de décembre 2017, Gyorgy Kurtag a travaillé à la définition et la réalisation de ces trois game-design. Un story-board complet a notamment été produit en collaboration avec Raphaël Marczak, et celui-ci a été présenté pour validation début 2018. En amont, Gyorgy Kurtag a rencontré le Dr. Chantal Raherison, avec Myriam Desainte-Catherine et Julia Al-Abed ; pour bien appréhender les besoins inhérents à la pédagogie liée à l'auscultation pulmonaire.

#### **Aide à la recherche documentaire, et prévention du plagiat**

La conception d'un game design en lien avec l'aide à la recherche documentaire pour les étudiants de licences est axé sur le groupe de compétences «Savoir lire une référence bibliographique», qui insiste notamment sur la nécessité de se baser sur des affaires de plagiat « médiatisées ». SEGMENT<sup>2</sup> propose de mettre en lien les attendus pédagogiques avec une affaire de plagiat ayant poussé le président Hongrois à démissionner en 2012. L'idée principale est d'utiliser ce scandale, basé sur une accusation avérée de plagiat, afin de tester les compétences d'un joueur en recherche

documentaire, tout en le sensibilisant à la problématique du plagiat. Pour cela, une des possibilités scénaristique est de placer le joueur dans le rôle d'un journaliste d'investigation essayant de mettre en lumière la supercherie du président Hongrois. Lors du groupe de travail « savoir lire une référence bibliographique », six grandes compétences ont été mises en lumière :

1. Savoir distinguer des types de ressources
  - (a) Mise en situation de rédiger une référence
  - (b) Savoir identifier le type de document décrit
  - (c) Faire comprendre que la présentation des références respecte des modèles de présentation structurée
  - (d) A partir de références bibliographique de documents en ligne, associer le bon type de document
2. Trouver comment accéder au document
  - (a) Passer de la référence bibliographique à l'accès au document
  - (b) Identifier les éléments nécessaires a minima pour faire une recherche dans un catalogue de bibliothèque

Dans le contexte de la recherche de preuves de plagiat en Hongrie, l'enquêteur journaliste serait ainsi en situation (point par point en lien avec le plan ci-dessus) :

1. Faire le tri dans les archives du journal, et réorganiser les connaissances
  - (a) Envoyer un mail à un collègue en décrivant une référence d'un document explosif pour le président.
  - (b) Retrouver un bout de document déchiré, et savoir le reconnaître pour aller retrouver la version complète dans les archives
  - (c) Reconstituer plusieurs documents passés à la broyeuse (tentative de dissimulation); broyeuse ayant découpé les documents suivant les structures de référence.
  - (d) Retrouver un papier griffonné par un ancien collègue, et identifier le type de document pour le chercher au bon endroit dans les archives.
2. Se rendre dans la salle des archives et récupérer les documents
  - (a) Avec la liste des références trouvées en 1.x, essayer de retrouver les documents dans des archives assez exhaustives.
  - (b) Pour les références introuvables, aller sur l'ordinateur du journal, et trouver les bons mots clefs à taper.

### 3.3 Partenariats

Des discussions sont engagées avec le réseau CANOPé et Aquitaine Science Transfert pour évaluer la possibilité d'utiliser SEGMENT<sup>2</sup> pour rendre interactives les vidéos « Les Fondamentaux » disponibles sur le site officiel de CANOPé.

En ce qui concerne le projet en cours avec le Service des Formations Documentaires de l'Université de Bordeaux, une collaboration avec le Pôle Image Magelis d'Angoulême, et plus spécifiquement l'école l'Atelier, est en phase de discussion.

En externe, le projet SEGMENT<sup>2</sup> a été présenté de deux manières différentes : Lors des rendez-vous préliminaires avec le Service des Formations Documentaires de l'Université de Bordeaux, un consortium constitué de plusieurs bibliothèques universitaires de la région Nouvelle Aquitaine,

ainsi que l'école ENJMIN ; a pu appréhender le fonctionnement de SEGMENT<sup>2</sup> lors de différentes présentations. Lors du Campus E-Education (C2E) organisé à Poitiers, et regroupant des acteurs majeurs de la pédagogie en France. Un poster a été réalisé et cela a permis d'initier de nombreuses discussions, notamment avec l'ONISEP qui voit un intérêt fort pour ce type de média afin de pouvoir évaluer les intérêts des élèves et les aider dans leurs orientations.

Deux stagiaires (game design et graphisme) ont été recrutés pour 2018, par le Service des Formations Documentaires de l'Université de Bordeaux, afin d'aider à la production d'un jeu complet basé sur SEGMENT<sup>2</sup>. Ils sont intervenus d'avril 2018 à juin 2018.

# Chapitre 4

## Projet 3Dôme

**Responsables.** *Thibaud Keller, Edgar Nicouleau, Gyorgy Kurtag, Sylvain Marchand, Myriam Desainte-Catherine*

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.

### 4.1 Présentation des ateliers OSSIA /score

Depuis fin 2017, le SCRIME organise tous les lundis un atelier ouvert à tous, proposant une prise en main du logiciel libre OSSIA /score. Débuté il y a une dizaine d'années, le projet OSSIA /score (initialement virage, puis i-score) représente aujourd'hui l'aboutissement de nombreuses recherches croisées dans le domaine de la gestion interactive du temps et de la création multimédia. Développé aujourd'hui principalement par Jean-Michaël Celerier et le collectif OSSIA, "score" se présente sous la forme d'un séquenceur classique, permettant une représentation graphique et intuitive du déroulement du scénario. L'originalité du logiciel réside cependant dans les possibilités de détourner le cours linéaire des processus, de créer des embranchements temporels et de lire plusieurs séquences en parallèle, de façon synchrone ou indépendante. Il est ainsi possible de scénariser l'évolution de tous types de paramètres et de commandes pouvant contrôler en temps réel une grande variété de programmes. Cette communication peut se faire à travers plusieurs protocoles de communication standard (Midi, OSCQuery, Serial, Web Socket, OSC, HTTP). OSSIA/score se présente alors comme un outil unique pour créer des interactions évolutives au cours du temps en explorant pleinement l'espace qui sépare la composition fixée, l'installation autonome et la production en temps réel. En plus de permettre la manipulation simultanée de plusieurs logiciels, tous les paramètres de déclenchement, de condition et de vitesse d'exécution sont accessibles à tout moment depuis OSSIA/score et à travers différentes interfaces et contrôleurs externes.

Cet atelier est aussi l'occasion d'une ouverture sur différents environnements libres de production (Pure-data, Supercollider, Arduino...) afin de créer les programmes qui pourront être ensuite scénarisés. Ces rencontres sont très informelles, toutes publiques, et ne nécessitent aucun prérequis en informatique ou en création multimédia. Une dizaine d'ordinateurs Linux sont mis

à disposition à cette occasion (Ubuntu Studio 17.10) et tous les exemples, tests et petits projets présentés dans l'atelier peuvent être librement réutilisés et distribués par les participants.

## 4.2 Séances d'initiation

### Séance du 15/01/2018

- Présentations des fenêtres de travail
- Présentation des éléments de base
- Introduction à la création d'un state, d'un événement, d'un intervalle et de différentes branches temporels avec le petit symbole + (raccourci clavier s pour la mode sélection, c pour la mode création)
- Introduction aux objets de scénarisation
- Utilisation d'un Devise Midi dans i-score.
- Introduction au Devise OSC (avec l'application Control de Charlie Roberts sur la tablette).
- Introduction à la création de Processus avec l'écriture d'une première automatisation (appuyer sur le petit + au milieu d'un intervalle sélectionné)

Personnes présentes à cette séance : Sylvain Marchand, Nathalie Aguer, Laurent Soulié, Christophe Havel, György Kurtag, Julia Al Abed.

### Séance du 05/03/2018

- Utilisation de différents protocoles : OSCQuery, OSC, MIDI
- Démonstration de tous les process : Automation, Mapping, Scénario, Interpolation.....
- Création d'un scénario de base avec Conditions et Boucles

**Personnes présentes** Nathalie Aguer, Laurent Soulié, Christophe Havel, Julia Al Abed.

### Séance du 12/03/2018

- Connexion avec ossia-Pd (Device-example)
- Initialisation d'un Scénario pour contrôler le patch au cours du temps.
- Création d'Automation pour les paramètres du synthétiseur.
- Création d'une boucle temporelle pour répéter les Process.
- Gestion manuelle des paramètres avec un Mapping.
- Connexion avec ossia-supercollider (démarrer le serveur audio, évaluer le code entre parenthèses)
- Prise en main des modules de synthèse du projet "Sonotact".
- Démonstration d'une Interpolation sur 1024 points avec le filtre "ScimeFFT".

**Personnes présentes** Laurent Soulié, Christophe Ratier, Nathalie Aguer, Cyril Gourvat

### Séance du 19/03/2018

- Approfondissement de l'usage des trigger : garder un process actif dans un intervalle de temps souple, interrompre la totalité du déroulement dans un scénario en déclenchant le trigger de son state final

- Travail approfondi sur le process loop : gérer le nombre de répétitions par la taille de l'intervall parent, rendre la boucle "infinie" grâce au temps souple de l'intervall qui la contient, gérer le lancement des répétitions avec un trigger sur le state de fin de la branche interne
- Création d'un Scénario "interrupteur" : créer un scénario dans la branche interne de la boucle "infinie" pour répéter une succession d'intervalls, Le temps souple du premier interval rend interactif le passage au second intervalle, Le temps souple de la branche interne de la boucle rend interactif le retour au premier intervalle.

**Personnes présentes** Cyril Gourvat, Laurent Soulié, Nathalie Aguer.

### Séance du 26/03/2018

- Présentation du programme ScrimSpat (OSSIA/supercollider)
  - Options d'initialisations (définir le nombre d'entrées directs avec un entier ou en glissant un fichier au même emplacement)
  - Présentation des différents algorithmes de spatialisation (vbap, SC-HOA, HoaLib, ADTB)
  - Explication des paramètres de contrôle (Cartesian, Azimuth, Elevation ...)
- Mise à profit des Bounding mode pour définir les comportements des valeurs lorsque leurs limites sont dépassées
  - free = libre dépassement des bornes
  - clip pour bloquer les valeurs dans leur bornes (hi pour ne bloquer que les valeurs dépassant la limite supérieur, low pour celles qui sont plus basses que la limite inférieure)
  - wrap pour boucler les valeurs entre leurs limites (utilisé pour le paramètre d'azimuth)
  - fold pour inverser le sens des valeurs lorsqu'elles sortent des bornes (utilisé pour le paramètre d'élévation)

**Personnes présentes** Cyril Gourvat, Laurent Soulié, Christophe Ratier.

### Séance du 02/04/2018

- Explication détaillé du programme ScrimSpat (OSSIA/supercollider)
  - Présentation des principes de base de l'ambisonie
  - Principe de base du rendu Binaural
- Démonstration de l'option "Full View"
  - Différence entre le travail "macro" dans le scénario principal et le travail isolé dans les process scénarios secondaires
  - Conseil d'organisation du travail en scénarios indépendants pour vérifier le déroulement individuels d'intervalls parallèles

**Personnes présentes** Cyril Gourvat, Laurent Soulié, Christophe Ratier, Guzel Katnik, Julia Al-Abed, Nathalie Aguer.

### Séance du 09/04/2018

- Préparation du studio du 3Dôme

### 4.3 Séances suivantes

Toutes les autres séances ont fait l'objet de travaux personnels ou collectifs au cas par cas. Avant la fin de l'année universitaire, deux pièces et une ébauche ont résulté de ces ateliers, ouvrant les perspectives de futures commandes et résidences. Toujours basé sur la dernière version du code source de score, et suivant au plus après le développement de ses nouvelles fonctionnalités, la collaboration avec les artistes a permis d'accélérer grandement les tests et le report de bugs. L'articulation autour du dôme et de la spatialisation sonore présente aussi des problématiques particulières abordées par le logiciel. Cette spécificité des paramètres spatiaux ont aussi fait ressortir l'usage répété de certaines structures, notamment les boucles temporelles traçant des trajectoires cycliques. Ce constat s'est fait en parallèle du développement d'une bibliothèque permettant aux utilisateurs d'enregistrer et de partager tout types de structures temporelles personnalisées, combinant le processus natif de score. Cette perspective ouvre ainsi une nouvelle voie pour la suite de l'atelier. En effet, ces rencontres entre artistes, l'identification de pratiques répétées et l'étude de besoins communs pourra désormais faire l'objet d'une contribution à une archive accessible à tous, témoignage d'une réflexion collective sur la gestion interactive du temps et des événements.

### 4.4 Ateliers UdPCC

Dans le cadre du colloque des professeurs de Physique et de Chimie, le SCRIME a organisé trois ateliers le 30 octobre 2018 dans le studio 3Dôme composés chacun d'une vingtaine de professeurs, soit une soixantaine en tout.

### 4.5 Visites

Le dôme a attiré un nombre important de visiteurs depuis qu'il est opérationnel.

- 18/09/2017 : Annie Luciani et Claude Cadoz (ACROE)
- 04/11/2017 : Etienne ROLIN (CRR)
- 6/11/2017 : Robert Normandeau (PR Université de Montréal)
- 27/10/2017 : Walter Thompson (SoundPainting NY USA), Ricardo Gassent (SoundPainting Madrid), Etienne Rollin
- 21/12/2017 : Nicolas Brodu (INRIA) et Samuel Rodriguez (I2M)
- 8/01 : Stéphanie Cardoso (LID),
- 9/01 : Bouyrie Guy (UdPPC)
- 31/01 : Bernard Serpette et Bernard N'Kaoua (INRIA)
- 31/01 : Philippe Bouyer, Jean Augereau et Bertrand Simon (IOA)
- 12/02 : Martin Hachet (INRIA)
- 15/02 : Juliette Chabassier (INRIA)
- 1/03 : Vincent Lesbros (Cyclonium)
- 7/03 : Anne Geslin (LID)
- 29/03 : Miller Puckette (UCSD)
- 30/03 : Dominique Fober (Grame)
- 30/03 : Jean Bresson et Jean-Louis Giavitto (IRCAM)
- 5/04 : Camille ROCAILLEUX (compagnie E.V.E.R.)
- 26/04 : Alain Bonardi et Philippe Galleron (CICM)
- 23/05 : MAPI

- 25/05 : Nicolas Roussel (INRIA)
- 5/06 : Lisa wingate (INRA)
- 22/10 : Yann Orlarey (Grame)
- 30/10 : UdPCC (60 professeurs)
- 19/11 : Patrick Defossez (CRR bayonne)

## Chapitre 5

# Résidences d'artistes

### 5.1 Sonotact – Pascale Criton – IdEx

Cette résidence de **Pascale Criton** en collaboration avec Hugues Genevois est lauréate d'un appel IdEx de l'université de Bordeaux.

L'installation sonore interactive que nous souhaitons réaliser invite le public à une expérience sensorielle participative. Le dispositif vibrotactile que nous utiliserons (plateau en bois massif + transducteur + système audio et logiciel) offre la possibilité de recevoir l'information sonore et vibratoire par le contact physique : en appui partiel contre le plateau vibrant, l'utilisateur joue avec les vibrations sonores et expérimente ses propres sensations. Cet Instrument Sonotactile Interactif est destiné à tout public et s'adapte aux différences sensorielles, en particulier aux personnes sourdes et mal entendant.

L'écriture musicale prend appui sur des processus non linéaires (patterns aléatoires, modèles d'effets granularisés collectifs)

La partition prévoit une structuration potentielle de trajectoires avec des degrés de liberté, activée grâce à des scénarios programmés (mémoires, configurations) réalisés avec le logiciel Iscore (LaBRI). Différentes trajectoires peuvent être « jouées » selon les mouvements des usagers (déplacements de la tête et des bras ou de l'ensemble du corps selon les postures).

Afin de répondre aux différentes situations sensorielles, nous souhaitons constituer un corpus de signaux vibrasonores adaptés à la réception par le toucher (réception haptique) en relation avec l'ergonomie fonctionnelle du dispositif. Ces signaux, allant de fréquences basses et infrasons à des textures complexes, seront activés via un ensemble de capteurs intégrés (capteurs de distance et de présence) associés au système audio et logiciel. La distribution temporelle, qualitative et spatiale des signaux vibrasonores joue sur des relations fluctuantes, des variables d'état, entre stabilité et chaos : concevoir des modèles dynamiques ajustables au rendu vibratoire (ajustables au ressenti).

L'Instrument Sonotactile Interactif permettra à des personnes – handicapées ou non – d'explorer leurs seuils de perception, de jouer avec les vibrations sonores et de contrôler leurs sensations avec leurs mouvements.

#### Calendrier

- du 04/09/2017 au 08/09/2017 Portage du projet Max/msp dans l'environnement SuperCollider
- du 27/11/2017 au 01/12/2017 Mesures acoustiques de la table de diffusion et accordage de la synthèse sonore sur les modes propres trouvés

- du 05/02/2018 au 09/02/2018 Travail avec les capteurs tactiles sur l'interaction et première démonstration publique pour les étudiants du PESMD
- du 04/06/2018 au 07/06/2018 Scénarisation sur OSSIA/score et présentations aux Cycles du SCRIME
- du 17/10/2018 au 18/10/2018 Installation et Présentation publique sur le Campus de Jussieu

## 5.2 Méta Chef d'Orchestre – Serge Delaubier – IdEx

Cette résidence de **Serge Delaubier** est lauréate d'un appel IdEx de l'université de Bordeaux.

Le Méta Chef d'Orchestre (MCO) propose de d'inventer une composition / instrument qui soit dirigée / joué par Serge de Laubier au Méta-Instrument n°4 (MI4) pilotant i-score. Le chef d'orchestre est le seul musicien qui ne produit pas directement de son. Il est emblématique de ce travail où la partition (interactive) est dans i-score et la baguette du chef devient le MI4. Ces deux nouveaux outils ouvrent de nouvelles façons de jouer de la musique pour l'instrumentiste, le chef et le compositeur. C'est ce nouveau territoire que MCO propose d'explorer en structurant l'intervention instrumentale sur 3 niveaux correspondant à 3 temporalités :

- l'instant, la note, le micro événement, (100 millisecondes à 1 seconde)
- la phrase, un ensemble de mesures, une ou quelques respirations (de 1 à 10 secondes)
- le moment, une partie d'un mouvement (de 10 à 100 secondes).

Pour intervenir sur les trois niveaux simultanément, MCO utilise la souplesse d' i-score et la richesse du MI4. i-score devra permettre cette hiérarchisation des données pour qu'elles soient évolutives à tout moment sur les trois échelles temporelles. MCO est une œuvre ouverte qui permet de multiples interprétations. Ce travail de méta-écriture se fera en étroite collaboration entre Serge de Laubier, compositeur et joueur de Méta-Instrument, Myriam Desainte-Catherine, chercheuse, Pierre Cochard, réalisateur en informatique musicale (SCRIME LABRI), et György Kurtag, coordinateur Art Science (SCRIME LABRI).

Le MI4 propose 96 contrôles simultanés avec une bonne indépendance gestuelle. Il offre une véritable virtuosité pour jouer simultanément et indépendamment les 3 niveaux hiérarchiques. Il permet de jouer des détails, des ornements, des accents, tout en donnant un phrasé, une respiration, tout en gardant la conduite de la grande forme. Les contrôles sont affectés aux différents niveaux du logiciel. L'objectif est bien de jouer simultanément i-score sur 3 niveaux hiérarchiques, de l'instantané à la macro forme.

Le projet associe génération sonore et visuelle. La musique visuelle constitue l'ADN créatif de Serge de Laubier. La fonction du visuel vise toujours à amplifier l'écoute du musicien comme celle de l'auditeur. Dans MCO, le visuel a trois fonctions :

- visualiser des partitions virtuelles en montrant les structures qui seront jouées au MI4. Ces représentations seront réalisées en 3D ;
- montrer les corps imaginaires des instruments de synthèse utilisés ;
- agrandir les gestes parfois très fins de l'instrumentiste pour mieux apprécier son jeu.

### Calendrier

- du 20/09/2017 au 22/09/2017 Premiers tests de portage du projet stéréo vers un rendu en trois dimensions dans le Dôme.

- du 27/03/2018 au 28/03/2018 Test du Plugгин Pianoteq et de multiples instances interconnectés.
- du 23/10/2018 au 24/10/2018 Portage de la génération audio du sampler Kontakt (MacOs) au synthesizer MDAPiano de SuperCollider (Linux). Travail approfondi sur la gestion polyphonique des messages midi.
- 29/11/2018 : étape de résidence lors de la fête du département Sciences et Technologies de l'Université de Bordeaux.

### 5.3 Rain of Music - Josu Rekalde and co

This project aims at creating an Opera for robots, music and light : design and realization of a multimedia system based on robots and drones for artistic performance (music, choreography, stage design, light, etc.), and design of a performance to be given in both countries.

**Artistic team** Mikel Arce (Sound Art), Enrike Hurtado (Software Sound Art), Natalia Monge (dance), Josu Rekalde. (coordinator), Natxo Rodriguez (Art on the net).

**Scientific team** Nadine Couture (ESTIA, LaBRI), Myriam Desainte-Catherine (LaBRI/SCRIME), Serge Chaumette (LaBRI), Olivier Ly (LaBRI)

#### Scientific and technical objectives (LaBRI and ESTIA)

- Sound : unlike lots of research projects studying the spatialization of sound by the use of mobile loud-speakers, this project proposes to study the rendering and perception of mobile sound sources in 3 dimensions, by embedding loud-speakers in drones and robots.
- Time / space : assisted design of a multimedia choreography in 3D implies to study coordination between media and crash prediction, especially in an interactive context.
- Robots : building of robots equipped with loud-speakers and microphones, extension of the range and the location precision.
- Computer Human Interface : study the interaction possibilities with this new system made of several drones and robots. The engineer becomes "the director of the robots- actors"

#### Artistic objectives (University of Bilbao)

- Social interactivity : transfer of the art and technology to a performative cultural activity.
- Sound Interactivity : study and research of the interaction between the movements of the robots/drones and the public, through the sound localization (spatialization). An alternative is to design specific metabots so that they produce a percussive music of their legs on a floor ad hoc
- Light Interactivity : study of light sequences projected on moving objects.
- Research in creation and sound spatialization : study of new artistic possibilities with a swarm of sound sources.
- Creation of an opera for robots, sound and light in a closed area (for example CAPC in Bordeaux or Azkuna Zentroa in Bilbao) involving ten metabots and three drones.

#### Calendrier

- du 12/04/18 au 13/04/18 Simposio 'Sonido y acción', Azkuna Bilbao.  
[https://www.azkunazentroa.eus/az/cast/simposio-sonido-y-accion/al\\_evento\\_fa](https://www.azkunazentroa.eus/az/cast/simposio-sonido-y-accion/al_evento_fa)

- 1er octobre : atelier Arts et sciences du symposium Euskampus Bordeaux, ESTIA Biarritz. Participants : Nadine Couture (ESTIA), Sébastien Bottecchio (ESTIA), David Gomez (ESTIA), Joseph Canou (ESTIA), Josu Rekalde (UPV/EHU), Mikel Arce (UPV/EHU), Jean-Michaël Celerier (SCRIME), Thibaud Keller (SCRIME), Myriam Desainte-Catherine (SCRIME).

## 5.4 Quarrè – Pierre Cochard – CRNA

Quarrè est une composition-concert immersive et interactive dont le déroulement scénaristique peut être simultanément orienté et interprété (de manière tactile et gestuelle) par plusieurs utilisateurs, via une application destinée aux smartphones et aux tablettes. Le public est invité à se frayer un chemin à travers une forêt virtuelle, faite de sons, de mélodies, d'espaces et de symboles, mais aussi de croisements, d'embranchements multiples, de boucles et de possibles retours arrière. L'objectif sera de composer le temps et l'espace avec son propre cheminement, en suivant (ou non) les indications provenant du guide numérique que chaque utilisateur tient entre ses mains.

### 5.4.1 Rappel des objectifs de production/création

Le projet se propose d'expérimenter autour des nouvelles formes de contenus participatifs, que ce soit dans une modalité de spectacle vivant ou d'installation. Ici, sous une forme principalement sonore et musicale, le dispositif propose une série d'outils d'écriture permettant à un auteur de contenus artistiques dynamiques et réactifs de créer de manière simple et rapide des points d'interaction ou de participation avec le public, ayant en main des contrôleurs numériques externes, tels que des tablettes ou des smartphones.

**Format de création** : installation sonore multicanal (8 haut-parleurs minimum), d'une durée de 20 à 30 minutes environ par session.

#### Objectifs de développement :

- Application smartphones (Android, iOS) pour interactions tactiles/gestuelles avec les éléments sonores du scénario.
- Application serveur (Linux/macOS) pour gestion des smartphones, déploiement des interactions et gestion des processus audio
- Intégration de processus dédiés dans le logiciel OSSIA score (extension logicielle)
- Développement / intégration de bibliothèque dédiées pour suivi et reconnaissances de mouvements (rapidmix)

### 5.4.2 Bilan des actions/productions (septembre 2018)

#### Calendrier janvier-juin 2018

**Du 8 au 19 janvier 2018** - Résidence de création (salle Hémicyclia, LaBRI - Université de Bordeaux) La première résidence nous a permis de concevoir un nouveau prototype fonctionnel pour l'application smartphone quarrè-remote, disponible uniquement sur la plateforme Android. L'application est écrite en C++ et QML et s'appuie sur le framework Qt (licence open-source) et la bibliothèque libossia.

**Du 22 au 26 janvier 2018** - Workshop - Danse et technologies mobiles (BCDA, Budapest)  
Nous avons pu, la semaine suivante, mettre à l'épreuve le prototype lors d'un workshop initié par l'Académie de danse contemporaine de Budapest (BCDA) par le biais d'Ivan Angelus et György Kurtag Jr. Le but du workshop était de réfléchir et d'expérimenter autour des possibilités d'interaction danse/musique offertes par les technologies mobiles. Nous avons conçu à ce titre quelques instruments virtuels contrôlés par l'application quarrè-remote, mis entre les mains de 4 danseuses. L'objectif était d'observer et d'analyser les gestes et mouvements effectués par les danseuses pour réfléchir sur les opportunités de geste instrumental pouvant être suscitées par le smartphone. Les instruments virtuels conçus ont été validés par les utilisateurs et ont pu servir de base pour la création des interactions gestuelles et instrumentales du scénario.

**Février 2018** - Développement du plugin C++ d'interface entre Cockos Reaper et OSSIA score.

Le plugin open-source est encore en version alpha, disponible sur [github.com/pchdev/ossia-reaper](https://github.com/pchdev/ossia-reaper)

**Du 5 au 9 mars 2018** - Résidence de création (salle Hémicyclia, LaBRI - Université de Bordeaux )

Lors de cette deuxième résidence, nous avons établi la maquette d'une des premières scènes du scénario, ainsi que les bases du dispositif de diffusion multicanal (arrêté à 17 haut-parleurs pour la restitution publique de juin). La sortie de résidence du 8 mars a également abouti à la conception d'un mini-documentaire sonore diffusé en mai 2018 sur les web-radios Radio-Station-Essence et Radio Giroll (<http://soundcloud.com/quarremusic>).

**Du 28 au 29 mars 2018** - Tests et utilisation de l'application quarrè-remote pour le spectacle l'Arbre Intégral (Biarritz)

Le spectacle l'Arbre intégral, porté par le Labo du Malandain Ballet Biarritz et l'association Poème en volume, utilise depuis 2016 l'application quarrè-remote et le séquenceur OSSIA score pour la gestion des interactions du poète (Donatien Garnier) avec le texte du spectacle. La nouvelle version de l'application fut testée et validée à l'occasion de la représentation du 29 mars au Colisée, Biarritz.

**Avril 2018** - Développement du plugin d'écriture quarrè pour OSSIA score (v1.0)  
([github.com/pchdev/score-addon-quarre](https://github.com/pchdev/score-addon-quarre))

**Du 15 au 18 mai 2018** - Résidence de création (salle Hémicyclia, LaBRI - Université de Bordeaux )

Cette résidence nous a permis de tester le plugin d'écriture pour OSSIA score, les interactions de trois différentes scènes du scénario avec 4 participants (sur des smartphones Android) et de réaliser une interview pour la web-radio locale Radio Giroll. Les essais furent concluants et nous ont permis de recueillir des retours des utilisateurs pour améliorations du dispositif.

**Du 11 au 22 juin 2018** - Résidence de création (salle Hémicyclia, LaBRI - Université de Bordeaux )

Enfin, la dernière résidence nous a amené à présenter le 21 juin une version finalisée, composée de 6 scènes par parcours choisi (2 parcours possibles, soit 12 scènes et potentiellement 1h de

musique au total), et à recueillir des retours du public pour la suite du développement. De premières ébauches d'écriture lumière ont également été réalisées.

**Septembre 2018** - Optimisations et suite de développement de l'application smartphone

**Octobre-novembre 2018** - Développement d'une bibliothèque audio (WPN114), portage du moteur audio de Reaper vers application serveur.

**Du 17 au 19 novembre 2018** - Présentation de l'installation aux Journées électroacoustiques d'Angoulême (Conservatoire d'Angoulême / Université de Poitiers), restitution, atelier avec étudiants en classe d'électroacoustique.

**Novembre-décembre 2018** : Résidence de création (version dôme 3D, SCRIME, Château Bonnefont) pour installation permanente au SCRIME

### 5.4.3 Productions

- Application open-source pour Android/iOS : quarre-remote ([github.com/pchdev/quarre2](https://github.com/pchdev/quarre2))
- Application serveur pour macOS/Linux : quarre-server ([github.com/pchdev/quarre-server](https://github.com/pchdev/quarre-server))
- Plugin serveur pour OSSIA score ([github.com/pchdev/score-addon-quarre](https://github.com/pchdev/score-addon-quarre))
- Plugin d'interface Cockos Reaper vers OSSIA score ([github.com/pchdev/ossia-reaper](https://github.com/pchdev/ossia-reaper))
- Bibliothèque multiplateforme Qt/QML pour la production audionumérique ([github.com/pchdev/wpn114](https://github.com/pchdev/wpn114))
- Composition multicanal carré, en 12 scènes (environ 1h de musique)
- Mini-documentaire sonore, par Guzel Bretzel. (<http://soundcloud.com/quarremusic>)
- Site internet dédié, par Guzel Bretzel. (<http://quarre.fr>)
- Teaser de l'installation (images de Christian Faurens, en préparation)

# Chapitre 6

## Événements

### 6.1 Semaine du son

Chaque année, dans le cadre de la semaine du son nationale, le Scrimme propose des ateliers numériques musicaux. Pour sa 10<sup>ème</sup> édition, l'Atelier Canopé de la Gironde s'est associé à cet événement réunissant petits et grands (enfants, adolescents, enseignants et accompagnateurs) pour des expériences sonores inoubliables.

#### 6.1.1 Ateliers de Musique Numérique du 22 au 26 janvier 2018

140 élèves du CP à la 5<sup>ème</sup>, 15 enseignants et parents accompagnateurs, 5 à 6 ateliers / événements par jour, 12 personnes sur le pont dont 4 intervenants pédagogiques, un teaser et une vidéo des ateliers du vendredi 26/01, 1 concert et 1 conférence.

Les ateliers ont pour objectif de faire se rencontrer des artistes collaborant au SCRIME (Studio de Recherche et de Création en Musique Expérimentale) et 4 classes de la ville de Talence autour de dispositifs musicaux innovants. Nous avons proposé un parcours en trois temps :

1. Un premier temps a proposé une rencontre avec le travail et l'univers d'un artiste du SCRIME : Julia Al Abed. Un atelier de découverte de l'écoute ; des phénomènes vibratoires sonores d'origine acoustique ou électroacoustique. Un atelier mettant essentiellement en jeu les perceptions auditives, visuelles et sensorielles.
2. Un second temps de découverte et de pratique musicale électroacoustique accompagné par un artiste du SCRIME ; Edgar Nicouveau. Un atelier de pratique musicale en orchestre avec des instruments numériques. Les enfants découvrent les gestes musicaux associés à ces instruments (launchpad, joystick, mixer) et ils découvrent aussi le jeu en orchestre ; 4 musiciens dirigés par un chef pour la création d'une micro pièce musicale.
3. Le troisième temps proposé était un temps d'écoute dans la salle Hémicyclia du SCRIME.

En début d'après-midi, Edgar Nicouveau a proposé une sieste musicale d'un genre nouveau puisqu'il diffusait la musique en direct pendant le temps de sieste (temps d'écoute). Le musicien intégrant en direct les réactions des enfants à sa diffusion, Ce temps a permis une réelle interaction entre le musicien et les enfants qui écoutaient.

#### 6.1.2 Événements associés

- Prix Label [i] Game Design le mardi 23 janvier de 18h à 23h – Salle 76 Bât A30 Raphaël Marczak

- Concert-rencontre, le jeudi 25 janvier à 18h – Salle Hémicyclia – Bât A30 Ola Ziolkowska et Cyril Gourvat,

## 6.2 Concerts-rencontres

Animés par Jean-Michel Rivet et en partenariat avec la mairie de Talence, les concerts-rencontres proposent la découverte du travail d'artistes variés de musique électronique par l'écoute d'oeuvres et l'échange avec le public. Ces événements sont accueillis par le Forum des Arts et de la Culture de Talence.

### 6.2.1 Octandre - 25 janvier 2018

Dans le cadre de la Semaine du Son du lundi 22 janvier au dimanche 4 février 2018, le Scime invite Octandre à présenter la musique de deux de ses membres, Ola Ziolkowska et Cyril Gourvat, dans le cadre d'un « concert-rencontre ».

Animé par Jean-Michel Rivet, ils diffuseront leur musique et échangeront avec le public.

### 6.2.2 Jean-Louis Di Santo - 22 mars 2018

Jean-Louis Di Santo a étudié la guitare classique, puis la composition électroacoustique dans la classe de Christian Eloy. Ses oeuvres ont été nominées dans plusieurs concours internationaux (Bourges, Phonurgia Nova) et ont été jouées dans de nombreux festivals en France et à l'étranger (Asie, Amériques, Europe). Ses recherches sur les rapports entre le son, au niveau formel et symbolique, et le sens ont fait l'objet de plusieurs conférences internationales. Il est l'inventeur d'un système de notation adapté à la musique électroacoustique appelé "acousmoscribe".

Compositeur et musicologue convaincu que la musique ne se résume pas seulement en un pur jeu formel ou à l'expression de sentiments, Jean-Louis Di Santo considère la composition comme un moyen de connaissance de soi et du monde complémentaire de l'approche scientifique : la musique consiste en un mode d'expression symbolique mettant en jeu les représentations profondes d'un individu et d'une époque, ainsi que l'essence même de l'être humain.

### 6.2.3 Julia Al Abed - 2 mai 2018

En cheminant, enregistreur à la main, et en improvisant, vagabonde : c'est ainsi que Julia Hanadi Al abed deviendra adepte de l'écriture acousmatique. Voix, Field recordings, Corps sonores sont l'essence de ses créations de musiques concrètes. Par le biais de technologies lo-fi ou hi-tech, en concert, ce sont aussi les jeux de rétro-actions sonores et autres dispositifs électriques qui tracent le sillon de l'écoute, déclinant différentes facettes d'une pratique musicale électronique. Associée au Scime - Studio de Création et de Recherche en Informatique et Musiques Expérimentales à Bordeaux, elle approfondit son travail du son dans sa dimension spatialisée.

Ses compositions sont publiées chez Les Potagers Natures, ALaMuse, Framework, Tsuku Boshi...

Diffusion binaurale (à écouter au casque) en direct sur Radio Station Essence.

### 6.2.4 Improvisation - lundi 11 juin - salle Hémicyclia

**Dirk Stromberg – Phallophone** compositeur, ingénieur et chercheur américain, professeur à l'Université Lasalle à Singapour. Après de nombreuses collaborations et résidences artistiques à travers le monde il fera une escale à Bordeaux pour interpréter un instrument à la curieuse allure

et aux sons surprenants ... Parmi des nombreux e-instruments conçus par lui-même, mêlant la lutherie et logiciels, c'est le phallophone qui sera à l'honneur de cette soirée, d'abord en solo, puis comme premier violon du quartet d'improvisation.

**Etienne Rolin – Cor de basset et flute bansuri** "Un double héritage franco-américain m'offre une ouverture et me met en appétit envers toute forme de recherche. Mon activité artistique est baroque et multi-disciplinaire, torsadée comme mon parcours professionnel qui commence à San Francisco dans le rock en passant par Paris dans le contemporain pour s'établir à Bordeaux animant mon propre ensemble la NASA, via le langage de signes Soundpainting. Je manie le cor de basset en relation avec des musiciens classique jazz et contemporain, le théâtre, les comédiens, les danseurs, les vidéastes. Oser donner au hasard au tout ces chances." E.R.

**Edgar Nicouveau – Joystick** Compositeur, psychanalyste, professeur de musique et Directeur artistique du Scime, Edgar Nicouveau a plongé corps et âme dans l'électroacoustique dès ses années de lycée. Il a continué ses explorations sonores à l'atelier de création radiophonique de la naissante Radio Campus puis au conservatoire d'Angoulême avec un goût particulier pour le dialogue entre la musique et la danse (Mididanse, Marguerite au cachot...). La robotique est son nouveau terrain de jeu qui l'anime lors de ses compositions et improvisations autour du son et du mouvement (Bernard Lubat, Brigitta Horváth...)

**Laurent Soulié - Claviers** Compositeur, professeur d'enseignement artistique au Conservatoire Jacques Thibaud de Bordeaux et Membre du Scime.

## 6.3 Événements avec les partenaires

### 6.3.1 Octandre - CRR Bx - François Bayle - le 28/04/2018

Cette année, François Bayle, ancien directeur du Groupe de Recherches Musicales à Paris et membre d'honneur d'Octandre, a été invité à Bordeaux pour parler de sa musique au cours du dernier Atelier du Compositeur de la saison du Conservatoire de Bordeaux, avant de donner un concert acousmatique monographique. Cet événement a été coproduit par Octandre, le conservatoire de Bordeaux et le SCRIME.

- le 27/04/2018 à 18h30 : Atelier du Conservatoire
- le 28/04/2018 à 19h30 : Institut Bernard Magrez

### 6.3.2 Cie Lubat - Uzeste

**Concert improvisation** DIMANCHE 17 JUIN à 16h, Salle Alban Lubat, 33730 Uzeste, avec Edgar Nicouveau, Julia Al Abed et Laurent Soulié.

"La musique à vivre est en danger, les musiciennes et musiciens sont particulièrement mal traités : subordonnés au développement exponentiel de la musique à vendre (désincarnée dévitalisée uniformisée formatée). Si au début était le verbe, aujourd'hui c'est le règne sidérant du chiffre ! Quand l'indifférence produit de l'impuissance... D'ici d'en Cie Lubat de jazzcogne, se pratique intensesment une culture de la MOSIQUE (terme en poésie inventé une nuit par Claude Nougaro) : musique et mots entremêlés." Bernard Lubat

**Concert de clôture du festival d'été** 15 et 16 aout, avec dispositif sonore immersif.

### 6.3.3 Fête du Département Sciences et Technologies de l'Université de Bordeaux

Le département Sciences et Technologies de l'université de Bordeaux a proposé au SCRIME, pour sa fête de clôture, le 29 novembre 2018, de présenter ses activités et de faire des animations artistiques.

- De 15h à 17h : accueil en petits groupes d'une trentaine de participants dans l'atmosphère feutrée du Dôme, un local spécialement conçu pour des écoutes musicales immersives et interactives (bât. A37, château Bonnefont). Tentez cette plongée sensorielle envoûtante au cœur des sons.
- Au cours de l'après-midi, le musicien et musicologue Jean Haury a interprété des intermèdes sur un instrument de sa création : le métapiano. Bach, Debussy, Fats Waller.
- 17h : présentation de Myriam Desainte-Catherine (prof. Bordeaux INP, LaBRI, équipe Image et Son, thème son et interaction), cofondatrice et directrice scientifique du SCRIME, en compagnie de Serge Delaubier, artiste en résidence cette année, suivie d'un concert du trio improbable Gyorgy Kurtag, Jean Haury et Serge de Laubier. Les participants ont pu piloter des images et des sons avec les dispositifs de Serge Delaubier.

### 6.3.4 Journée scientifique de Bordeaux INP

Cette année, Bordeaux INP a demandé au SCRIME de jouer une pièce de musique électroacoustique en interlude entre les conférences scientifiques pour la journée scientifique annuelle de l'institut. C'est la pièce *L'Ascenseur* de Jean-Michel Rivet qui a été proposée par le SCRIME car celle-ci a été entièrement composée à partir de sons enregistrés dans l'ascenseur de l'ENSEIRB-MATMECA. Une petite présentation du SCRIME et du compositeur Jean-Michel Rivet précèdera la diffusion de la pièce. L'installation de l'acousmonium du SCRIME permettra une bonne immersion sonore pour tout le public dans l'auditorium de l'ENSEIRB-MATMECA.

## 6.4 Cycles Art et Science du SCRIME

Les Cycles Arts et Sciences du SCRIME sont des événements annuels où les différents projets de recherche et de création dans lesquels le SCRIME s'est engagé, sont présentés à un public de professionnels, à nos tutelles et partenaires. C'est l'opportunité sur plusieurs jours de montrer l'avancement de certains des projets qui ont occupé l'année écoulée. Cet événement est également ouvert au public dans la limite des places disponibles.

### 6.4.1 Cycle#1 – Vernissage & atelier – 07 & 08 Juin 2018

Ce cycle est consacré à la présentation publique du projet Sonotact réalisé par la compositrice Pascale Criton (Art&Fact) en collaboration avec Yacine Amarouchene (LOMA, Université de Bordeaux) et Hugues Genevois (LAM, Université Paris 6), avec le concours de Thibaud Keller (réalisateur en informatique musicale, SCRIME) et le soutien de Gyorgy Kurtag (Coordinateur A&S, SCRIME) dans le cadre du programme Arts et Sciences de l'Université de Bordeaux.

- 17h00 : Ouverture du vernissage
- 17h15 : "Sonotact : Un dispositif d'écoute par le toucher" par Pascale Criton
- 18h00 : Analyse modale du déterministe au stochastique Yacine Amarouchene
- 18h30 : Vin d'honneur dans le hall et et visite de l'installation

**Ateliers Sonotact - 8 juin** À la différence de l'écoute habituelle, conduite par l'air et acheminée par le système auditif, Sonotact donne accès au monde des vibrations par le contact. Ce dispositif interactif permet à l'écouter d'ajuster son écoute en position allongée et de régler finement ses sensations.

#### **6.4.2 Cycle#2 – 3Dôme – 14 juin 2018**

Ce cycle est consacré aux outils d'écritures proposés par le SCRIME pour la composition de l'espace pour le dôme 3D, et aux travaux artistiques de Julia Al Abed, Cyril Gourvat, Nathalie Aguer issus de l'atelier OSSIA-SCORE du SCRIME.

- 17h00 : Outils d'écriture pour la composition de l'espace 3D par Thibaud Keller et Jean-Michaël Celerier
- 18h00 : Présentation des projets artistiques de Julia Al Abed, Cyril Gourvat, Nathalie Aguer
- 19h00 : Clôture

#### **6.4.3 Cycle#3 – Partitions interactives et spatiales – 21 juin 2018**

Ce cycle est consacré à la résidence Quarré de Pierre Cochard, projet soutenu par la région Nouvelle Aquitaine (Culture connectée), installation interactive collaborative et spatialisée, et aborde la problématique de l'analyse des figures de spatialisation dans la musique instrumentale.

- 17h00 : Les figures de spatialisation dans la musique instrumentale : l'émergence d'un nouveau paramètre compositionnel" par François-Xavier Féron
- 17h45 :Quarré, écriture d'un scénario interactif multi-utilisateurs par Pierre Cochard
- 18h30 : Clôture

#### **6.4.4 Cycle#4 – Game et sound design –28 juin 2018**

Ce cycle est consacré au projet SEGMENT de Raphaël Marczak et György Kurtag, comportant le développement d'un moteur de jeu en lien avec la MAPI de l'Université de Bordeaux, et la conception de jeux pédagogiques en lien avec la bibliothèque universitaire et avec Chantal Raheison (ISPED). Ce projet est développé au SCRIME et soutenu par l'université de Bordeaux.

- 14h30 : Workshop : "Game design avec SEGMENT" - Raphaël Marczak
- 16h00 : "Sons, musiques et jeux vidéo : une expérience composée" - Raphaël Marczak
- 16h30 : "Apprendre aux étudiants de licence les problématiques liées à la recherche documentaire : une approche par le jeu sérieux" - Katie Brzustowski
- 16h45 : "Auscultation pulmonaire et conscience sonore : les limitations de la pédagogie actuelle et l'apport de l'interactivité" - György Kurtag
- 17h00 : "SEGMENT et game design : ludifier la recherche documentaire et la conscience sonore ; un retour d'expérience" - György Kurtag
- 17h30 : "SEGMENT et interactivité : améliorer l'expérience et l'immersion du joueur/apprenant" - Arthur Desmesure
- 17h45 : "SEGMENT et design graphique : comment concilier pédagogie, ludique et direction artistique" - Raphaël Arrayago
- 18h00 : Clôture

#### **6.4.5 Cycle#5 – Séminaire de fin d'année – 05 juillet 2018**

1. Classification et synthèse musicale

- 14h00 : "Identification automatique de caractéristiques sonores dans les sons de la respiration" - Gaétan Chambres
  - 14h15 : "Synthèse et transformation de sons numériques à l'aide de réseaux de neurones profonds" - Nicolas Etcheverry
  - 14h30 : "Jeu en ligne de classification du sonore" - Axel Camus
  - 14h45 : "Moteur de recommandation musicale hybride : entre le filtrage collaboratif et l'approche basée sur le contenu." - Arnaud Delpeyroux
  - 15h00 : "Vers une génération de musique organique" - Pierre-Henri Vulliard
2. Immersion et interaction image son en RV
    - 16h00 : "" - Julie Buquet, Raphaël Brès et Thibaud Keller
  3. Improvisation et interactivité
    - 16h20 : "Apprendre et comprendre l'improvisation musicale" - Elisa Bru, Yacine Amrouchene, Alexandre Casanova Franger, Gauthier Lamarque, Paul Simorre, Lucas Vivas
    - 16h40 : "Improvisations robotiques" - Myriam Desainte-Catherine, Éric Méaux et Thibaud Keller

## 6.5 Conférences

### 6.5.1 Séminaires du SCRIME

#### 1/02 - 11h : Cynthia Liem

- Title : Realizing richer exploration of multimedia archives
- Author : Dr. Cynthia C. S. Liem MMus, assistant Professor in the Multimedia Computing Group of Delft University of Technology, The Netherlands, and a Visiting Researcher at the FLOWERS team of Inria Bordeaux Sud-Ouest

#### 1/03 - 15h : Vincent Lesbros

- Titre : Cyclonium : programmer, dessiner, composer.
- Vincent Lesbros, chercheur-compositeur, docteur en intelligence artificielle de l'Université de Paris 8.

#### 8/03 - 11h : Pierre Cochard

- Titre : projet carré, présentation générale
- Auteur : Pierre Cochard, ingénieur et compositeur

#### 5/04 - 11h : Juliette Chabassier

- Titre : Modélisation, Synthèse et conception d'instruments de musique
- Juliette Chabassier, chercheuse INRIA

#### 26/04 - 10h : Pédagogie Musicale et nouvelles technologies

- 10h : Philippe Galleron - "Pratique de l'informatique musicale en contexte pédagogique : entre communauté de pratique et communauté d'apprentissage" (CICM)
- 11h : Philippe Guillem - "Jouer avec la musique : Des propositions pour une pédagogie des musiques actuelles et Electroacoustiques (Canopé de la Gironde)
- 11h30 : Alain Bonardi - "Le projet ANR MUSICOLL et le logiciel de patching collaboratif Kiwi" (CICM)

## 6.5.2 Colloque MusiCal - Modélisation du temps en informatique musicale

Le Workshop du Réseau thématique du RNSC (Réseau National des Systèmes Complexes) « Interaction Calcul Algorithmique Langages appliqués à la Musique » s'est tenu cette année le vendredi 30 mars, 10h30 - 17h30, salle Hémicyclia, LaBRI

### Programme de la journée

- 10h30 - 11h - Accueil café (Passerelle deuxième étage du LaBRI)
- 11h00 - 13h - Time in music programing
  1. Miller Puckette (UCSD, San-Diego, US) : How to wait ?
  2. Jean Bresson (IRCAM, Paris) : Programmes réactifs en CAO : entre temps-différé et temps-réel
  3. Jean-Louis Giavitto (IRCAM, Paris) : La notion de portée temporelle ou comment concilier temps différé et temps réel, temps événementiel et temps chronométrique
  4. David Janin (LaBRI, Bordeaux) : Pièces musicales interactives : la programmation par semi-tuiles dynamiques
- 13h - 14h30 - Lunch
- 14h30 - 16h - More dynamic aspects in music programs
  1. John MacCallum (LRI, Stanford, US) : It must be almost 5 o'clock somewhere
  2. Thomas Meyssonier et Myriam Desainte-Catherine (LaBRI, Bordeaux) : Un langage de synthèse sonore complet et minimal pour l'expression de structures temporelles complexes
  3. Dominique Fober (Grame, Lyon) : Notations performatives
- 16h - 17h - Discussion : new challenges and directions of research & development. (Chair JB)
- 17h - 17h30 Visit of the SCRIME

## 6.6 Soutenances de thèses

### 6.6.1 Soutenance de thèse de Jean-Michaël CELERIER

**Titre :** Une approche logico-temporelle pour la création de médias interactifs

**Direction :** Madame Myriam DESAINTE-CATHERINE

**Date :** jeudi 29 mars 2018 à 14h00

**Lieu :** ENSEIRB-MATMECA, Bordeaux INP, Avenue des Facultés, 33400 Talence, Amphi H

#### Composition du jury

- Mme Nadine COUTURE, PR ESTIA, Présidente
- M. Miller PUCKETTE, PR UCSD, Examineur
- M. Jean-Michel COUTURIER, Blue Yeti, Examineur
- M. Jean BRESSON, CR IRCAM, Rapporteur
- M. Stéphane NATKIN PR CNAM, Rapporteur
- Mme Myriam DESAINTE-CATHERINE PR Bordeaux INP, Directeur de these

**Mots-clés :** multimédia, interaction, partitions interactives

**Résumé :** 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. Dans les deux cas, il est nécessaire de spécifier les médias et données musicales qui seront orchestrées par le système. C'est le sujet de la première partie de cette thèse, qui présente un modèle adapté pour la conception d'applications multimédia permettant de répondre à des problématiques d'accès réparti et de contrôle à distance, ainsi que de documentation. Une fois ce modèle défini, on construit en s'inspirant des systèmes à flots de données courants dans les environnements adaptés à la musique en temps réel un environnement de calcul permettant de contrôler les paramètres des applications définies précédemment, ainsi que de générer des entrées & sorties sous forme audio-visuelle. En particulier, une notion d'environnement permanent dans ce modèle de données est introduite. Elle simplifie certains cas d'usages courants en informatique musicale, et améliore les performances par rapport à une solution uniquement basée sur de la communication entre nœuds explicites du système. Enfin, une structure de graphe temporel est introduite : elle permet de définir les parties du graphe de données qui vont être actives à un instant donné d'une partition interactive. En particulier, les connections entre objets du graphe de données sont étudiées dans le cadre de déroulements synchrones et différés. Un langage d'édition visuel est introduit pour l'écriture de scénarios dans un modèle graphique réunissant les éléments introduits précédemment. La structure temporelle est par la suite étudiée sous l'axe de la répartition. On montre notamment qu'il est possible d'acquérir un pouvoir expressif supplémentaire en supposant une exécution concurrente de certains objets de la structure temporelle. Enfin, on présente comment le système permet de recréer nombre de systèmes musicaux existants : séquenceurs, live-loopers, et patchers, ainsi que les nouveaux types de comportements multimédias rendus possibles.

### 6.6.2 Soutenance de thèse de Yann Bayle

**Titre :** Apprentissage automatique de caractéristiques audio : application à la génération de listes de lecture thématiques **Direction :** Pierre Hanna et Matthias Robine

**Date :** mardi 19 juin 2018 à 14h

**Lieu :** Université de Bordeaux, 351 cours de la libération, 33400 Talence, Amphi du LaBRI

#### **Composition du jury**

- Mme Myriam Desainte-Catherine, PR Bordeaux INP, Présidente
- M. Olivier Adam, PR, Univ. Paris Sud, Examinateur
- M. Frédéric Bimbot, DR CNRS, Rapporteur
- M. Julien Pinquier, PR Universités, Rapporteur
- M. Pierre Hanna, MCF Universités de Bordeaux, codirecteur
- M. Matthias Robine, MCF Universités de Bordeaux, codirecteur

**Mots-clés :** Annotations musicales automatiques, Apprentissage automatique et profond, Classification supervisée, Fouille de Mégadonnées, Psychoacoustique, Traitement du signal audio numérique

**Résumé :** Ce mémoire de thèse de doctorat présente, discute et propose des outils de fouille automatique de mégadonnées dans un contexte de classification supervisée musical. L'application principale concerne la classification automatique des thèmes musicaux afin de générer des listes de lecture thématiques. Le premier chapitre introduit les différents contextes et concepts autour des mégadonnées musicales et de leur consommation. Le deuxième chapitre s'attelle à la description des bases de données musicales existantes dans le cadre d'expériences académiques d'analyse

audio. Ce chapitre introduit notamment les problématiques concernant la variété et les proportions inégales des thèmes contenus dans une base, qui demeurent complexes à prendre en compte dans une classification supervisée. Le troisième chapitre explique l'importance de l'extraction et du développement de caractéristiques audio et musicales pertinentes afin de mieux décrire le contenu des éléments contenus dans ces bases de données. Ce chapitre explique plusieurs phénomènes psychoacoustiques et utilise des techniques de traitement du signal sonore afin de calculer des caractéristiques audio. De nouvelles méthodes d'agrégation de caractéristiques audio locales sont proposées afin d'améliorer la classification des morceaux. Le quatrième chapitre décrit l'utilisation des caractéristiques musicales extraites afin de trier les morceaux par thèmes et donc de permettre les recommandations musicales et la génération automatique de listes de lecture thématiques homogènes. Cette partie implique l'utilisation d'algorithmes d'apprentissage automatique afin de réaliser des tâches de classification musicale. Les contributions de ce mémoire sont résumées dans le cinquième chapitre qui propose également des perspectives de recherche dans l'apprentissage automatique et l'extraction de caractéristiques audio multi-échelles.

### 6.6.3 Soutenance de la thèse de Thomas Meyssonier

**Titre :** Vers un outil d'annotation et de composition pour la Musique Electroacoustique

**Direction :** Madame Myriam DESAINTE-CATHERINE

**Date :** vendredi 02 novembre 2018 à 15h00

**Lieu :** LIG Bâtiment IMAG 700 avenue Centrale Domaine Universitaire de Saint-Martin-d'Hères  
CS 40700 - 38058 Grenoble cedex 9 salle 447

#### Composition du jury

- Mme Jenny BENOIS-PINEAU, PR Université de Bordeaux, Présidente
- M. Jean BRESSON, CR IRCAM, Rapporteur
- M. Pierre COUPRIE, MCF HDR Sorbonne Université, Rapporteur
- Mme Catherine SEMAL, PR Bordeaux INP, Examinatrice
- M. Claude Cadoz, ACROE — Laboratoire ICA , Examineur
- Mme Myriam Desainte-Catherine, PR Bordeaux INP, Directrice
- M. Jean-Louis DI SANTO, invité

**Mots-clés :** Musique par ordinateur, Synthèse sonore, Partitions virtuelles, Modèles formels, Théorie Schaefferienne, Psychoacoustique

**Résumé :** Ce travail se situe dans le cadre de la recherche de systèmes de notation permettant de transcrire de façon symbolique l'aspect concret et sensoriel, et non seulement abstrait et structurel, des artefacts de la musique par ordinateur. Dans ce but, nous exposons tout d'abord un modèle formel complet et minimal des objets et structures audionumériques, en référence aux critères de la perception ; ce modèle est implémenté sous la forme d'un langage fonctionnel Turing-potent qui permet d'effectuer l'équivalence entre l'expression mathématique d'un signal et sa réalisation informatique. Puis, nous employons ce formalisme afin d'exprimer un ensemble de critères de synthèse sonore, ce qui donne lieu à un logiciel de synthèse dont l'expressivité est considérable. Ces outils sont organisés suivant le schéma des théories Schaefferiennes, par une décomposition catégorielle dans laquelle les paramètres correspondent à des notions morphologiques. Finalement, nous rendons compte d'une série d'expériences visant à évaluer la pertinence de ces critères dans l'audition humaine, avec le concours d'un musicologue, puis sur un ensemble de sujets, et enfin vis-à-vis d'un public aussi large que possible. Ceci nous conduit à remettre en question la méthodologie la plus adéquate pour traiter ce type de problème, qui nous rapproche des sciences humaines et sociales, et suggère une démarche de science participative.

# Chapitre 7

## Activités pédagogiques

### 7.1 Modules Art et Science à l'ENSEIRB-Matmeca

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. 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.

Deux formules ont été proposées cette année :

- Game Design : 9h30-10h50 les 24/01/18, 31/01/18, 07/02/18, 14/02/18, 28/02/18, 14/03/18 par Raphaël Marczak (docteur en philosophie du jeu vidéo et en informatique).
- Pratique de musique visuelle et interactive : 11h-12h20 les 31/01/18, 14/02/18, 28/02/18, 14/03/18, 21/03/18 et 4/04/18 par György Kurtag (compositeur et musicien).

**Module de Game-Design** Le module Game-Design s'est intéressé à initier les étudiants De première année aux trois phases principales de la création vidéoludique :

- conception
- implémentation
- expérience joueur

Après une présentation des grands défis sous-tendant un game-design efficace (notions d'immersion, de motivation, de jouabilité, d'expérience, etc.), les étudiants ont été amenés à constituer des groupes de 2-5 membres (hétérogènes dans les compétences techniques, artistiques, et analytique), afin de

- Travailler à la conception d'un game-design autour d'un thème choisi (brainstorming d'idées, réalisations de storyboard, phase "papier-crayon")
- Implémenter techniquement ce concept (initiation à Unity3D pour les programmeurs, GIMP pour les graphistes, Audacity pour les sound-designers)
- Analyser l'expérience joueur (récupération de métriques de gameplay, visualisation, analyse critique).

A la fin du module, les étudiants ont présenté oralement leurs travaux aux autres groupes ainsi qu'à l'encadrant.

Ce module a connu un franc succès avec plus de 20 inscrits et une séance supplémentaire réclamée par les élèves : BABU Baptiste, BEN-EL-GADA Issam, BROU Sopia, BURÉ Julien, CORSINI Timothée, DERMIGNY Basile, DI GIOVANNI Léonard, DU Juliana, EL AS-

SAD Chaimaa, EL HAJJAM Ahmed, EL KHAMSI Achraf, EVERLET Estelle, GALVEZ Arno, GAURIVAUD Jofrey, HEUILLET Alexandre, LAVANCIER Adrien, LOCHE-MOINET Florent, MARTIN Anatole, MELY Julien, MORLANS Mathilde, NICOLAS FUERTES Alvaro (LV3), OULED-AMEUR Amjad, PERROTTO Louis, REYNAUD Evin, ROSEAU Baptiste, ROUSSEAU Alexandre, ROYANT Yann, VALADE Aurore.

**Musique visuelle** Le module Musique Visuelle et Interactivité avait pour objectif principal d'amener les étudiants de première année à jouer l'image et le son comme un instrument de musique. Pour cela, les étudiants ont exploré les possibilités de contrôle des paramètres sonores, en symbiose avec une production visuelle. Ce projet de lutherie numérique a développé le sens esthétique, technique et collaboratif des étudiants, autour d'une réalisation d'orchestre multimédia.

Cours intégrés : 4h (technique : conscience sonore, lutherie numérique, mapping) Travaux dirigés : 6h (pratique : improvisation collective, design des instruments, présentation publique)

La formule de ce module est à revoir. les élèves inscrits étaient peu nombreux et n'ont pas fourni le travail souhaité. Une articulation avec le module de Game Design est probablement souhaitable.

## 7.2 Projets artistiques étudiants

### 7.2.1 Bastien Lambert – Créadoc Angoulême - Université de Poitiers – Les voies englouties

Dans le cadre de sa formation CREADOC (Angoulême) avec Egdar Nicouleau, Bastien Lambert a été accompagné par le SCRIME lors de sa résidence au parc naturel régional du Haut Jura, dans ses enregistrements sauvages.

Ce fut aussi une opportunité pour lui d'intégrer des prises de son et des techniques ambisoniques à son travail pour en accentuer l'immersion et restituer les impressions d'espace.

Le parc du Haut Jura accueille ainsi de nombreux projets dédiés au son et aux acoustiques particulières de ses lieux-dits. Répertoriés et cartographiés, ces "points d'oise" et autre "Sites sonores" font l'objet régulé d'étude et de restitutions artistiques, valorisant le patrimoine local par la création de "Paysages sonores".

On peut trouver sur le site du parc du Haut Jura une rubrique "carte Sonore", pour écouter notamment le travail de Boris Jolivet présenté comme suit : "Avec l'édition d'une série de cartes postales sonores, Le Parc du Haut-Jura réaffirme son identité de territoire dynamique et innovant sur la thématique « Son et Territoire ». Il en explore de nouvelles facettes avec une volonté d'ouverture à la fois vers de nouveaux partenariats et en expérimentant de nouvelles formes d'actions. Il s'en suivra une série de créations sonores sur les grands enjeux culturels et sociaux du Haut-Jura."

Nous avons donc retrouvé Bastien le vendredi 3 Août pour une descente dans la grotte de la Pontoise.

Accompagné de François Jacquier, président du Club de spéléologie Saint-Claudien qui nous a aussi prêté l'équipement nécessaire, nous sommes descendus dans la grotte chargés du matériel d'enregistrement audio.

La grotte s'enfonce à 64m dans la montagne. Son sol argileux très accidenté est contrasté par son toit presque parfaitement droit et régulier sur de large pan.

Comme nous l'a dit François Jacquier, ce contraste s'explique par la montée du Salève voisin, déchirant au cours des millénaires les plaques rocheuses qui l'entourent.

Repoussés de part et d'autre du massif, ces fondements rocheux s'inclinent sans toujours se rompre. Alors, comme dans le cas de "La Pontoise", le phénomène donne à voir les couches intermédiaires de la montagne, étrangement planes et uniformes, qui donnent l'impression d'avoir été taillées à la main.

La forme particulière de cette grotte est reflétée dans son acoustique et sa réverbération.

Nous avons aussi visité la carrière en plus des enregistrements sauvages des chutes, de son cours d'eau et du point d'ouïe "Notre-Dame des Buclets (La Madonne)" à Morbier.

Thibaud Keller a pu ensuite donner à Bastien les enregistrements réalisés avec le micro ambisonique du SCRIME sous 3 formats : B formats, binaural et UHJ stéréo pour lui permettre de choisir parmi les différents rendus et le type d'édition que ceux-là permettent.

Pour cet export les scripts "renderbinauralUHJ" du chercheur Australien Iain Mott ont été utilisés, issus de son travail sur l'ambisonie référencée sur le site

<http://escuta.org/en>

Parmi les ressources ambisonics, les scripts peuvent être téléchargés à l'adresse suivante ;

<http://escuta.org/en/proj/research/ambiresources/item/229-b-format-to-binaural-uhj-stereo.html>

Thibaud Keller a aussi consacré une après-midi à initier Bastien et ses collègues aux techniques ambisoniques en utilisant la bibliothèque ATK, la même utilisée par les scripts d'exports.

<http://www.ambisonictoolkit.net/>

Pour le SCRIME, ces enregistrements ont permis de commencer une bibliothèque de réponses impulsionnelles pour les effets de réverbération ambisonique.

Après avoir intégré notre système de spatialisation originale à notre fork du programme Mosca<sup>1</sup> du même Iain Mott, il est maintenant possible d'y choisir parmi une sélection d'effets de réverbération, proche et distante.

Parmi cette sélection, nous pouvons déjà compter la "freeverb" du CARMA, une reverb créer en interne dans Super-Collider, permettant une grande flexibilité, ainsi qu'une convolution des réponses impulsionnelles de la grotte de "La Pontoise", de la carrière, de l'église St-Symphorien d'Excenevex (région Lémanique), celle d'un vieux piano droit est l'exemple proposé dans le dépôt original de Mosca.

Les réponses impulsionnelles ont été réalisées depuis les enregistrements grâce aux logiciels libres Tetraproc et Aliki du chercheur de Fons Adriaensen.

<http://kokkinizita.linuxaudio.org/linuxaudio/>

<http://kokkinizita.linuxaudio.org/papers/tetraproc.pdf>

[http://lac.zkm.de/2006/papers/lac2006\\_fons\\_adriaensen\\_01.pdf](http://lac.zkm.de/2006/papers/lac2006_fons_adriaensen_01.pdf)

### 7.2.2 Nathalie Aguer – DEM+1 CRR Bordeaux

Ancienne élève de la classe de composition électroacoustique de Christophe Havel au CRR de Bordeaux, Nathalie Aguer a été accueillie et accompagnée au SCRIME dans le cadre d'une convention qui a été établie entre l'université et le conservatoire. Elle a participé activement et régulièrement aux ateliers du SCRIME (voir chapitre 3Dôme), et elle a composé une pièce dont une étape a été présentée lors des cycles A&S du SCRIME le 14 juin, et dont la création aura lieu le 29 novembre lors de la fête du département Science et Technologie de l'Université de Bordeaux.

Cette année de DEM+1 a permis à Nathalie de construire un projet artistique qu'elle veut construire dans un cadre A&S avec les psychaousticiens Catherine Semal et Laurent Demany qui travaillent avec le SCRIME.

---

1. <http://escuta.org/en/proj/research/ambiresources/item/221-mosca.html>

## 7.3 Parcours PEAC : EPLEFPA de Bazas

### 7.3.1 Présentation du projet

« Dépasse pas les bornes avec ton numérique » est un projet expérimental autour du Game design et du design sonore, à destination des lycéens, pour les initier à la création vidéo-ludique et à la découverte des fondamentaux du game design et de la conception artistique dédiée (sonore et visuelle).

La classe principalement associée sera la 1ère STAV (7h). Après l'initiation et la pratique, les jeunes (par groupe de 5) présenteront un document de game-design qui pourra ensuite être transmis aux élèves ingénieurs de l'université de bordeaux pour devenir une implémentation effective. Des apports théoriques porteront également sur les pratiques numériques et sur l'industrie du jeu (acteurs, modèles économiques...).

Les élèves se rendront sur une journée au laboratoire SCRIME pour poursuivre le travail d'atelier et assister à un concert public.

Les jeunes du club jeux vidéo du lycée bénéficieront également d'intervention des professionnels un mercredi après-midi (3h), pour une initiation au game design et au design sonore. Ce projet est un volet d'un dispositif plus global porté par le lycée agricole de Bazas autour de la rénovation du foyer du lycée, d'une volonté de rassembler les différentes filières dans une même dynamique et de participer à l'éducation des jeunes aux pratiques numériques.

**Format :** 4 séances, 10 heures d'intervention, 18 lycéens, 3 enseignants, 2 accompagnateurs, un ingénieur réalisateur en informatique musicale, 2 stagiaires universitaires

### 7.3.2 Synthèse - Raphael Marczak – György Kurtag - Caroline O'Reilly

L'objectif principal des interventions avec le Lycée Agricole de Bazas était d'initier les lycéens aux concepts fondamentaux du game design, avec une séance réservée à la prévention des addictions liées aux mécanismes de conditionnement opérant et de "Dark Design" (Zagal et al., 2013).

La séance réalisée au Lycée Agricole (fin janvier, par Raphaël Marczak et Caroline O'Reilly) a été centrée sur la notion d'immersion dans les jeux vidéo (narration, ludique, stratégie, geste, social, émotion) (Calleja, 2011), de Flow (Csikszentmihaly, 1990), de conditionnement opérant (Skinner, 1936), et de "Dark Design". Les lycéens ont ensuite réalisé une carte mentale pour valider les acquis, et offrir une représentation claire et ludique pour les autres participants.

Les lycéens sont ensuite venus au SCRIME (Université de Bordeaux, campus de Talence) pour une journée entière d'ateliers (workshop), autour du game design, du sound design et de la spatialisation sonore. Le matin, ils ont pu créer un game design complet (règles, storyboards, narration, design graphique et sonore, etc.) à partir du thème imposé "Comics de répétition" (à la fois culturel et ludique). Pour les encadrer durant leurs processus créatifs, Raphaël Marczak (Docteur en game studies et game design), et deux étudiants en 2e année d'IUT MMI (Métiers du Multimédia et de l'Internet) (Arthur Desmesure et Raphaël Arrayago) ont répondu aux différentes questions, et ont amené les lycéens à se dépasser. Les étudiants ont ensuite transformé leurs idées de game design en présentation (powerpoint ou openoffice), avec une diapositive par axe principal (règles, personnages, graphismes, sons, etc.). Ces présentations ont été récupérées puis validées par Caroline O'Reilly.

L'après-midi, les lycéens ont pu assister à différents ateliers en lien avec le son et les jeux vidéo (en 3 groupes). Ils ont pu tout d'abord découvrir comment réaliser un design sonore efficace, avec György Kurtag (compositeur et designer sonore), avec initiation à la prise de son, à l'écoute

critique et à la création de séquences sonores utilisables directement au sein d'un jeu. Ils ont pu également appréhender les bases de l'édition sonore. Ils ont pu également découvrir les bases de la spatialisation sonore avec Thibaud Keller (Réalisateur en informatique musicale au SCRIME) qui leur a fait percevoir différentes sensations sonores à l'intérieur d'un dôme d'enceintes (18 enceintes), permettant de spatialiser des sons horizontalement et verticalement ; avec précision. Enfin, ils ont pu tester le retro-gaming, avec un raspberry-pi adapté pour tester les concepts originels de game design tels que présents dans les jeux d'arcade (encadrés par Caroline O'Reilly).

Ces journées ont permis de mettre en place une vraie médiation entre science (immersion, flow, conditionnement opérant, spatialisation, etc.) et art (game design, design sonore, design graphique, etc.), à destination de lycéens qui, s'ils connaissaient pour la plupart les jeux vidéo comme entités finies, n'avaient pas eu l'occasion de les étudier de l'intérieur (création et expérience joueur).

## 7.4 Bilan UE d'ouverture « Le studio d'enregistrement et les musiques expérimentales », Université de Bordeaux, Printemps 2018 et automne 2018

Présentée aux étudiants de licence de l'Université de Bordeaux, cette UE facultative propose un enseignement varié et créatif autour du son, du studio numérique et des musiques expérimentales, dans l'environnement professionnel des studios du SCRIME (6 stations Mac, équipées des logiciels Ableton Live et ProTools). Deux compositeurs enseignants notamment au conservatoire de Bordeaux et l'équipe du Scrim, accompagnent les étudiants tout au long de leurs projets.

Le programme commence par une introduction aux musiques électroniques, l'évolution du langage et des technologies ; il est suivi d'une présentation du studio son, de la prise de son, de l'édition, du montage, du mixage, des traitements et effets ...etc Les étudiants sont suivis lors de la réalisation d'un projet personnel et participent à un concert leur permettant d'aborder la mise en œuvre du matériel de diffusion et la spatialisation de leurs productions en fin de session.

L'évaluation se fait en contrôle continu.

- 40 heures d'enseignement
- 24 étudiants (jauge maximale des studios / poste de travail)
- 3 points bonus sur la licence
- 1 restitution sous forme de concert

**Session Printemps du 13 février au 2 mai 2018 (4TTVA05U S2).** Cédric TUREL (L3 SVSTC), Jaber BOUHERA (L1 MISIPCG), Adam Cheikh Brahim (L2 MISIPCG), Elisa BRU (L2 Physique), Elliott MONTERO (L3 Info), Marin POBEL (L1 Info), Achraf DAGHAR (L2 Maths), Claudel Frank FONKWA FODOUOP (L3 MIAGE), Montassin BEMBAREK (L1 MISIPCG), Fabien MASSON (L1 MI SPI).

**Session Automne du 25 septembre au 4 décembre 2018 (4TTVA05U S1).** Eddie GERBAIS-NIEF (IN301), Léo BOURREE (L1 MISIPCG), Nicolas MAITRE (L2 Info), Elias KHATU—LEFRANCOIS (L3 Maths Info), Youssef AYACHI (L2 Sciences vivant), Guillaume LAURIAT (L3 MISIPCG), Adrien CHERENCQ (L3 Physique), Johan DAVID (L3 Info), Jean-Arsene MOTTO-HARGOUS (L3 MISIPCG), Julien DAUGARON (L2 Info), Romain BELLIARD (L2 Info), Aykun BUDAK (L3 Maths Info).

## 7.5 Stagiaires

Le SCRIME a accueilli 13 stagiaires de formations, niveaux et de provenances diverses.

### **Ingrid ERRECALDE - ESPE – M2**

- Date : Du 09/11/2018 au 12/04/2019 – 8 jours
- Tuteurs : Myriam Desainte-Catherine et Thibaud Keller
- Sujet : Initiation et participation aux ateliers de Thibaud Keller sur le logiciel « score » en vu d'un spectacle avec les élèves de son école.

### **Gaëtan CHAMBRES - UBx M2 Recherche**

- Dates : Du 12/03 au 27/07/2018 – 95 jours
- Tuteurs : Myriam Desainte-Catherine et Pierre Hanna
- Sujet : Identification automatique de caractéristiques sonores L'extraction automatique de la description de contenu est un enjeu important dans le domaine du son numérique. Les difficultés majeures sont la complexité de la description audio ou musicale, la robustesse des méthodes existantes mais aussi la masse de données audio à traiter. Il s'agira dans un premier temps de répertorier les différentes approches possibles afin de les comparer, que ce soit au niveau de la représentation du son ou au niveau des algorithmes d'apprentissage. Ensuite, une méthode pourra être développée et évaluée sur des bases de données de taille importante. Les applications sont nombreuses et variées, et pourront concerner l'identification des instruments présents dans un morceau de musique, la classification de bruits urbains ou encore l'identification de bruits pulmonaires ou cardiaques.

### **Nicolas ETCHEVERRY - UBx M2 Recherche**

- Dates : Du 26/03 au 27/07/2018 – 85 jours
- Tuteurs : Pierre Hanna et Myriam Desainte-Catherine
- Sujet : Recherche sur la synthèse sonore/musicale à partir d'approches basées sur l'apprentissage profond. Recherche bibliographique de l'existant sur la thématique de l'apprentissage profond. Puis faire des premières expériences pour synthétiser (ou transformer) des sons à partir de modèles basées Deep Learning.

### **Arnaud DELPEYROUX - UBx M2 Recherche**

- Dates : Du 26/03 au 27/07/2018 – 85 jours
- Tuteurs : Pierre Hanna
- Sujet : Système de recommandation musical hybride.

### **Axel CAMUS - UBx M2 Image et Son**

- Dates : Du 03/04 au 28/09/2018 – 102 jours
- Tuteurs : Myriam Desainte-Catherine et Thomas Meyssonier
- Sujet : Réalisation d'un jeu en ligne de classification du sonore CONTEXTE : Nous sommes actuellement engagés dans un projet de recherche sur les langages et la notation symbolique des critères sonores. Dans ce but, nous sommes en train de construire un modèle de synthèse sonore, qui met en relation les critères informatiques avec les critères perceptifs. Une collaboration avec un musicologue et compositeur nous permet de formuler des critères supposés pertinents, mais la validation du modèle suppose d'effectuer un ensemble d'études sur un public aussi large que possible, afin d'identifier un ensemble de

catégories potentiellement universel. Nous envisageons de réaliser cela par une démarche participative, et une analyse des retours par apprentissage automatique.

**Julie BUQUET - IOA (Institut d'Optique d'Aquitaine) – 2<sup>ème</sup> année Ingénieur**

- Dates : Du 16/04 au 29/07/2018 – 71 jours
- Tuteurs : Myriam Desainte-Catherine et Thibaud Keller  
Sujet : Interaction son / lumière en 3D
- Sujet : L'objectif de ce stage est d'étudier deux aspects d'interaction entre matière sonore et matière lumineuse, chacune en mouvement dans un espace 3D. Cette étude est double et symétrique. Le SCRIME s'est équipé d'un dôme 3D permettant une immersion sonore. Il s'agit d'une demi-sphère d'enceintes disposées autour du public. La technologie mise en place offre divers outils pour fabriquer le son 3D et interagir avec des sources ou des masses sonores pour notamment les déplacer dans l'espace.

Ce sujet consiste à s'intéresser à la vision de l'auditeur qui est positionné à l'intérieur du dôme. Actuellement, le seul décor visuel de l'auditeur est constitué des enceintes constituant le dôme. Il s'agit d'envisager et d'expérimenter divers rôles que la lumière pourrait jouer en tant que dispositif d'augmentation de l'écoute de la musique spatialisée en 3D. Selon la fabrication du son 3D divers paramètres sont en jeu, l'augmentation pourrait souligner, annoter, masquer etc. ces effets. Il est envisageable d'utiliser le dispositif HoloLens qui est une paire de lunettes de réalité augmentée permettant de simuler des hologrammes qui s'intègrent dans le champ de vision de l'utilisateur. Ces travaux se dérouleront au SCRIME en étroite collaboration avec sound-designers et compositeurs. Le laboratoire de l'Institut d'Optique est équipé d'une salle de RV. Récemment une étude avec l'ENSC a montré l'importance du son pour augmenter la sensation d'immersion. Dans le cadre de ce sujet, il s'agit aussi de réaliser une étude symétrique à la première, partant de la lumière et en y ajoutant du son pour augmenter la vision dans un environnement immersif.

**Benjamin N'KAOUA - Université d'Aix Marseille – M1**

- Dates : Du 1/07 au 27/07/2018 – 15 jours
- Tuteurs : Myriam Desainte-Catherine et Thibaud Keller
- Sujet : Développement musique générative "Participation en tant que développeur et assistant compositeur à un logiciel de musique générative" "- installation du logiciel kontakt à l'aide de wine sur une machine virtuelle linux, sélection de banques de sons.
  - enregistrement ambisonique d'ordre 3 sur protocols, et restitution dans android for unity. éventuellement génération d'images en fonction de la musique.
  - programmation du paramétrage d'un rack d'effets en c++. modifier les fréquences des instruments en fonction du spectre général de sortie (expectation maximisation). convertir les fonctions en objets puredata grâce à l'utilisation de faust. implémentation de la fonction dans le programme muzico ou dans kontakt.
  - génération de grilles d'accords en fonction de la complexité calculée par l'algorithme d'analyse des user data. lecture en synthèse vocale android de textes , traitement du signal pour transformation en voix chuchotée.
  - récupération des informations de génome (23andme, portable genomic).
  - génération multimédia en fonction des données collectées.

**Arthur DEMESURE - IUT Université de Bordeaux MMI – L2**

- Dates : Du 16/04 au 22 juin 2018 – 46 jours
- Tuteur : Raphaël MARCZAK

- Sujet : Formation à la recherche documentaire et serious game : amélioration du moteur ludo-pédagogique SEGMENT2 Dans le cadre de la formation des étudiants de licence aux problématiques liées à la recherche documentaires (reconnaissance de références, recherche de documents, prévention au plagiat, etc.), un partenariat a vu le jour entre un consortium des bibliothèques et des universités de la région Nouvelle Aquitaine (bibliothèques, universités, etc.) et le projet SEGMENT2 (SCRIME/LaBRI/IdEx). L'idée est de concevoir, pour la rentrée 2018/2019, un jeu vidéo ludo-pédagogique en lien avec les besoins de formation en recherche documentaire. Pour cela, le moteur SEGMENT2 sera utilisé. Ce moteur, développé en C# sous environnement Unity3D, permet de créer des jeux vidéo grâce à un simple dessin de diagrammes, sans nécessité aucune connaissance en programmation. Pour répondre aux besoins spécifiques du jeu de formation à la recherche documentaire, des fonctionnalités restent à être implémentées au sein du moteur SEGMENT2 :
  - La possibilité d'interagir et de déplacer des objets d'une scène (type "puzzle")
  - La possibilité de rajouter de l'aléatoire dans les énigmes
  - L'intégration des graphismes et de sons conçus spécifiquement pour ce jeu
  - La stabilisation de la version "en ligne" de SEGMENT2 L'objectif du stage proposé (sur 10 semaines) est donc de prendre en charge ces fonctionnalités, et également de travailler à la communication autour de ce projet (création d'une page internet montrant les avancées du projet, et permettant également de communiquer aux différents partenaires). Le stagiaire sera localisé au LaBRI, et travaillera en étroite collaboration avec Raphaël Marczak (Ingénieur de Recherche travaillant sur le moteur et l'éditeur SEGMENT2)"

#### **Raphaël ARRAYAGO - IUT Université de Bordeaux MMI – L2**

- Dates : Du 16/04 au 22 juin 2018 – 46 jours
- Tuteur : Raphaël MARCZAK
- Sujet : Intégration Web de SEGMENT Formation à la recherche documentaire et serious game avec SEGMENT2 : maquettage graphique du jeu et participation à la création des outils de communication

Descriptif : Dans le cadre de la formation des étudiants de licence aux problématiques liées à la recherche documentaires (reconnaissance de références, recherche de documents, prévention au plagiat, etc.), un partenariat a vu le jour entre les bibliothèques et des universitaires de la région Nouvelle Aquitaine (bibliothèques, universités, etc.) et le projet SEGMENT2 (SCRIME/LaBRI/IdEx). L'idée est de concevoir, pour la rentrée 2018/2019, un jeu vidéo ludo-pédagogique en lien avec les besoins de formation en recherche documentaire. Pour cela, le moteur SEGMENT2 sera utilisé. Ce moteur, développé en C# sous environnement Unity3D, permet de créer des jeux vidéo grâce à un simple dessin de diagrammes, sans nécessité aucune connaissance en programmation. A partir du game design existant, un travail graphique sera confié au stagiaire pour prototyper le jeu et préparer la prestation externe de graphisme possiblement confiée à l'Atelier. Par ailleurs, le stagiaire participera à l'élaboration de la communication du projet (création d'une page internet montrant les avancées du projet, et permettant également de communiquer aux différents partenaires). Le stagiaire sera localisé au LaBRI, et travaillera en étroite collaboration avec Raphaël Marczak (Ingénieur de Recherche travaillant sur le moteur et l'éditeur SEGMENT2) et Gyorgy Kurtag (Coordinateur Arts/Sciences).

#### **Arthur LIEFHOOGE - INP ENSEIRB – 2 ème année ingénieur**

- Dates : Du 01/06 au 28/09/2018 – 61 jours

- Tuteurs : Myriam Desainte-Catherine et Thibaud Keller
- Sujet : Interface de bas niveau pour OSSIA/score Au vu de l'engouement récent pour les interfaces de bas niveau dans les arts numériques (Arduino, Raspberry Py), l'intégration de ces protocoles dans les logiciels modernes devient incontournable. De plus, la possibilité de parler directement au hardware ouvre des perspectives de remise en fonction de vieux matériels obsolètes. Le SCRIME ayant suivi de près l'évolution des technologies et des interfaces de contrôle depuis une vingtaine d'années, il est devenu nécessaire de revaloriser ces matériels au fort potentiel bien que datés. Suite à la thèse de Jean-Michael Célrier, au travail du collectif OSSIA et aux efforts de la communauté Linux en matière de compatibilité "contrôleur / logiciel" (OpenAV Ctlra) Arthur sera amené à contribuer aux bibliothèques libres facilitant la connexion avec différentes interfaces. Ce stage est l'occasion de repenser l'usage de vieux matériels autant que l'utilisation de micro-contrôleurs modernes comme la carte STM32.

### **Quentin GUY - Université Bordeaux Montaigne – Musicologie L2**

- Dates : Du 26/04 au 28/04/2018 – 3 jours
- Tuteur : Myriam Desainte-Catherine
- Stage d'observation : lors de la venue du compositeur François Bayle afin d'appréhender l'organisation d'un tel événement

### **Elisa BRU - Université de Bordeaux – L2 Physique**

- Dates : Du 22/05 au 15/06/2018 – 15 jours
- Tuteur : Yacine Amarouchène
- Stage d'observation : Prise en main et démo du logiciel instrument crée par Jérémy Lixandre et repris par Alexandre Casanova-Franger, Gauthier Lamarque, Paul Simorre Lucas Vivas. Dans un groupe de musiciens qui improvisent, les relations musicales entre les jeux des musiciens sont complexes et il n'existe pas de modèle permettant de prédire ni même d'analyser ces relations. Nous nous proposons de fournir aux musiciens un outil réflexif leur permettant de s'orienter pendant la performance dans la complexité des relations musicales qui se déroulent. L'objectif du stage est de créer un outil permettant de visualiser en temps réel les corrélations entre les jeux des musiciens qui improvisent par le biais d'une interface FPGA. L'outil devra effectuer :
  - La captation des sons joués par chaque musicien
  - Le calcul de la corrélation entre deux sons de plusieurs façons : la corrélation entre les ondes sonores ou bien des grandeurs musicales extraites des ondes (mélodie, rythme, harmonie, etc.)
  - le calcul de la corrélation entre un son et tous les autres
  - la visualisation de toutes ces corrélations en temps réel pendant le jeu des musiciens.
  - une interface permettant à l'utilisateur de choisir un calcul de corrélation et le mode de visualisation et de lancer la performance.

### **Raphaël BRES - Du 4/06 au 27/07/2018 – 40 jours**

- Dates : ENSC – 1 ère année
- Tuteur : Myriam Desainte-Catherine
- Sujet : Ce stage aura comme objectif d'étudier les phénomènes de perception et l'interaction multimodale dans l'utilisation immersive du logiciel OSSIA-score. Le stagiaire devra faire l'état des lieux des avancées actuelles et interagir avec les utilisateurs finaux afin de définir les objectifs du développement du produit. Il lui sera également demandé si

nécessaire de réaliser des protocoles d'expériences pour évaluer les prototypes, mais aussi de participer à la programmation du logiciel."

## Chapitre 8

# Publications se rapportant à la recherche

### 8.1 Publications dans des journaux

1. Eduardo R. Miranda, Aurélien Antoine, Jean-Michaël Celerier, Myriam Desainte-Catherine, *i-Berlioz : Interactive Computer-Aided Orchestration with Temporal Control* International Journal of Music Science, Technology and Art 2018, nov 2018, ISSN, DOI
2. Demany, L., & Semal, C. (2018). *Automatic frequency-shift detection in the auditory system : A review of psychophysical findings*. Neuroscience, 389, 30-40
3. F.-X. Féron & G. Boutard, *Instrumentalists on solo works with live electronics : towards a contemporary form of chamber music ?* dans F. Sallis V. Bertolani J. Burle & L. Zattra édés Live-Electronic Music. Composition, Performance and Study, Routledge, 2018, pp. 101-130
4. G. Boutard & F.-X. Féron, *Documenting acousmatic music interpretation : profiles of discourse across multiple dimensions* Journal of Documentation, 2018 [early cite]
5. F.-X. Féron & C. Guastavino, *Étudier la musique sous toutes ses formes : la démultiplication des approches scientifiques en musicologie*, Histoire de la recherche contemporaine, tome VII no. 1, 2018, pp. 40-49.

### 8.2 Publications dans des conférences avec comité de sélection

6. F.-X. Féron & G. Boutard, *Diffuser n'est pas jouer : l'interprétation acousmatique et son instrumentarium, les orchestre de haut-parleurs*, Colloque Les lutheries électroniques, Cité de la musique / Philharmonie de Paris, 8-9 mars 2018.
7. G. Chambres, P. Hanna, and M. Desainte-Catherine, *Automatic Detection of Patient with Respiratory Diseases using Lung Sound Analysis*, Proceedings of the International Workshop on content-Based Multimedia Indexing (CBMI'18), Special Session on Analysis of Multimedia Data for Medicine and Health, (2018)
8. Y. Bayle, M. Robine, and P. Hanna, *SATIN : a Persistent Musical Database for Music Information Retrieval and a Supporting Deep Learning Experiment on Song Instrumental Classification*, Multimedia Tools and Applications, (2018).

9. Pierre-Henri Vulliard. *Music from Aura : Music Generation using EEG and Kirlian Photography for Temporal Difference Learning*, Journées d'Informatique Musicale, Amiens, 16 au 18 mai 2018.
10. Aurélien Antoine, Eduardo Miranda, Jean-Michaël Celerier et Myriam Desainte-Catherine, *Generating Orchestral Sequences with Timbral Descriptors to Timbre*, 2018, Aurélien Antoine, Eduardo Miranda, Jean-Michaël Celerier et Myriam Desainte-Catherine, Timbre 2018, Montréal, Canada.
11. F.-X. Féron, *Des game pieces aux concert pieces avec session rythmique ad libitum : comment John Zorn renouvelle l'art de l'improvisation depuis les années 1970*, séminaire Improvisation et composition musicales : par-delà l'opposition entre notation et action (dir. C. Canonne et N. Donin), École des hautes études en sciences sociales (Paris), 21 fév. 2018
12. B. Bacot & F.-X. Féron, *Sculpting the Air (2014-15) de Jesper Nordin : conception et mise en pratique d'une direction d'orchestre techno-augmentée*, séminaire Analyse, recodage et appropriation de la partie électronique des œuvres (dir. A. Bonardi), Université Paris VIII, 03 mars 2018.
13. F.-X. Féron, *L'usage du sonographe en France : du renouveau de l'acoustique musicale à l'émergence de la musique spectrale*, séminaire Musique, science, technologie. Nouveaux objets & nouvelles sources pour les sound studies (dir. F. Gribenski, J. Rogers et N. Donin), Ircam (Paris), 16 mars 2018.

### 8.3 Conférences invitées

14. Myriam Desainte-Catherine et Thibaud Keller, *Time programming for musical improvisation*, Simposio « Sonido y Acción », 12-13 avril 2018, Bilbao.

### 8.4 Thèses de doctorat

15. Y. Bayle, *Apprentissage Automatique de Caractéristiques Audio : Application à la Génération de Listes de Lecture Thématiques*, PhD thesis, LaBRI, Université of Bordeaux, 19 juin 2018.
16. Jean-Michaël Celerier, *Une approche logico-temporelle pour la création de médias interactifs*, PhD thesis, LaBRI, Université de Bordeaux, 29 mars 2018.
17. Thomas Meyssonier, *Vers un outil d'annotation et de composition pour la Musique Electroacoustique*, PhD thesis, LaBRI, université de Bordeaux, 2 novembre 2018.

### 8.5 Mémoires de master recherche

18. Gaëtan Chambres, *Identification automatique de caractéristiques sonores*, Master Thesis, Université de Bordeaux 2018.
19. Nicolas Etcheverry, *Recherche sur la synthèse sonore/musicale à partir d'approches basées sur l'apprentissage profond*, Master Thesis, Université de Bordeaux 2018.