

ircam

INSTITUT DE RECHERCHE ET
DE COORDINATION ACOUSTIQUE/MUSIQUE

RAPPORT D'ACTIVITÉ

2017

ircam
Centre
Pompidou 40

INSTITUT
DE RECHERCHE
ET COORDINATION
ACOUSTIQUE /
MUSIQUE

Sommaire

5	LIGNES DE FORCE 2017
7	LES CHIFFRES CLÉS
8	2017 EN IMAGES
11	INTRODUCTION
13	LES 40 ANS DE L'IRCAM-CENTRE POMPIDOU ET DES PERSPECTIVES RENOUVÉES
13	Les 40 ans
15	Des perspectives renouvelées
17	L'IRCAM CRÉE DE NOUVELLES DYNAMIQUES ART-SCIENCES
17	Méridien: la dynamique art-sciences qui nourrit l'Ircam
18	La dynamique art-sciences dans l'espace européen
21	RECHERCHE DE POINTE ET DIFFUSION DES INNOVATIONS
23	L'IRCAM EN FRANCE ET À L'INTERNATIONAL
23	ManiFeste 2017
25	L'Ircam rayonne à l'International
26	LES MOYENS FINANCIERS
29	UNITÉ MIXTE DE RECHERCHE STMS
31	L'ACTIVITÉ RECHERCHE
31	Les tutelles scientifiques de l'UMR STMS
32	Équipe Espaces acoustiques et cognitifs
36	Équipe Perception et design sonores
40	Équipe Analyse et synthèse des sons
43	Équipe «Systèmes et Signaux Sonores: Audio/ Acoustique, Instruments» (S3AM)
51	Équipe Représentations musicales
58	Équipe Interaction son musique mouvement
61	Équipe Analyse des pratiques musicales
64	Pôle Ingénierie et Prototypes (PIP)
67	ANNEXES
68	LE CONSEIL D'ADMINISTRATION
69	LE CONSEIL SCIENTIFIQUE
70	L'ÉQUIPE IRCAM
74	ŒUVRES PRÉPARÉES EN 2017
78	SAISON 2017
79	MANIFESTE 2017
82	TOURNÉES 2017
84	PROJETS «EUROPE CREATIVE 2017»
86	L'INTERFACE RECHERCHE ET CRÉATION
89	LES SÉMINAIRES
92	LES SOUTENANCES
93	LES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS
105	LES PRINCIPAUX LOGICIELS
107	LA TRANSMISSION
125	INFORMATIQUE
126	PÔLE WEB
128	LES TRAVAUX DE L'ESPACE DE PROJECTION



**LIGNES DE FORCE
2017**



LES CHIFFRES CLÉS

PERSONNES

167 personnes
(en équivalent
temps plein)

PUBLICATIONS

33 articles pour
des revues à comité
de lecture

77 conférences invitées
dans des congrès nationaux
et internationaux

14 ouvrages scientifiques
ou chapitres d'ouvrages

12 thèses de doctorat
et HDR

CRÉATIONS: CONCERTS ET SPECTACLES

170 concerts et spectacles
Dont

- 16** en saison
- 17** ManiFeste - le festival
- 5** ManiFeste - l'Académie
- 132** tournées

53 200 spectateurs

55 000 visiteurs

Installation Sonore - Pavillon libanais
Biennale de Venise

DIFFUSION WEB

333 623 visites brahms.fr

176 861 visites ircam.fr

89 972 visites forumnet.fr

73 631 visites
Ressources.ircam.fr
Ulysses-network.eu

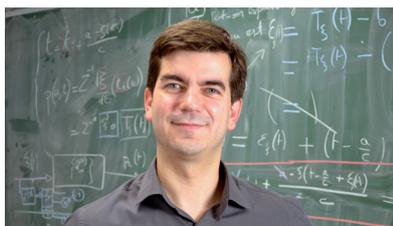
674 087 visites

soit **1 847** visiteurs par jour
en 2017

2017 EN IMAGES

ANNÉE DES 40 ANS DU CENTRE POMPIDOU ET DE L'IRCAM

Janvier: Constitution de l'équipe scientifique S3AM (responsable Thomas Hélie) / Systèmes et signaux sonores: Audio/Acoustique, instruMents



Thomas Hélie, © Ircam, Déborah Lopatin

Mars: Sortie du logiciel Panoramix/ Commercialisation des capteurs BITalino R-IoT

Panoramix, © Ircam / Riot, © BITalino



Affiche Vertigo Starts

14 mars: Soirée inaugurale du projet européen Vertigo StARTs

15-17 mars: Ateliers du Forum à l'Ircam

15 mars-19 juin: Exposition «Imprimer le Monde» au Centre Pompidou



Installations d'Olga Neuwirth et Hyun-Hwa Cho

13 mai-26 novembre: SamaS de Zad Moultağa à la Biennale de Venise



Zad Moultağa Samas, Lebanon Pavillon Venice, © Zad Moultağa Studio, asso. Sacrum

Juin: Création de la startup HyVibe, 1^{re} guitare acoustique connectée et intelligente



Campo Santo Pyramiden, © Pierre Nouvel

16 mars: *Campo Santo* de Jérôme Combier à Orléans

18 avril: Création d'*Infinite now* de Chaya Czernowin à l'Opéra des Flandres



Infinite Now, © Annemie Augustijns



1^{er} juin - 1^{er} juillet: Festival ManiFeste-2017 «Le regard musicien»

En lien avec l'exposition «L'Œil écoute» au Centre Pompidou

2 et 3 juin: Week-end des 40 ans de l'Ircam



40 ans, ©: Ircam, Philippe Barbosa

16 juin: Concert de clôture de la Chaire de Création artistique de Philippe Manoury au Collège de France



Philippe Manoury, Collège de France, © Philippe Stirnweiss

1^{er} juillet: 1^{er} concert de l'ensemble européen ULYSSES



Ensemble Ulysses, © Ircam, Déborah Lopatin

9-12 juillet: *Le Sec et l'humide* de Guy Cassiers au festival d'Avignon

Le Sec et l'Humide © Christophe Raynaud de Lage



Kein Licht, © Klara Beck

25 août: Création de l'opéra *Kein Licht* de Philippe Manoury à la Ruhrtriennale



Musiques! Echos de l'Antiquité, © Musée du Louvre

13 septembre 2017- 15 janvier 2018: Exposition du Louvre-Lens «Musiques! Echos de l'antiquité», *Reconstitution du son de la Cornua romaine*

14 septembre: Ouverture de la saison 2017-2018 au T2G - Théâtre de Gennevilliers

T2G Codec Error, © Luc Hossepied



Spat Revolution

ircam
Tools

by

FLUX
sound and picture development

Octobre: Sortie du logiciel Spat Révolution

6-7 octobre: *Répons* de Pierre Boulez à The Armory, New York



Répons, © Luc Hossepied

11-14 octobre: Ateliers du Forum au Chili

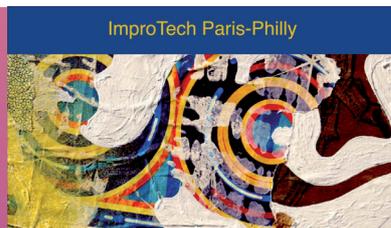
14 octobre: Fête de la science, Lancement du nouveau cycle de portes ouvertes thématiques «Studio 5, en direct»

5 décembre: L'équipe Interaction Son Musique Mouvement reçoit une Etoile d'or de l'Observateur du Design 2018 pour Coloop



Coloop, © No Design

11-13 décembre: Colloque et concerts «ImproTech» Paris-Philly



12 décembre: Création de *La Princesse légère* de Violeta Cruz à l'Opéra de Lille



La princesse légère, © Simon Gosselin

13 et 19 décembre: 1^{res} soutenances des étudiants du doctorat de musique: recherche en composition (Julia Blondeau et Daniele Ghisi)



Daniele Ghisi, Ircam
© Ircam, Déborah Lopatin



Julia Blondeau, Ircam
© Ircam, Déborah Lopatin

INTRODUCTION

L'Ircam fêtait ses 40 ans en 2017, en même temps que le Centre Pompidou. Un anniversaire marqué par le renouveau du positionnement culturel de l'institut fondé par Pierre Boulez, avec pour priorité le continuum art-science-technologie que doit incarner l'Ircam au niveau national et international, comme au niveau *interne* ; une configuration à refonder entre la recherche, la pédagogie, la création et la valorisation industrielle.

Le renouvellement de la direction de l'UMR s'inscrit dans cette perspective, avec la nomination de Brigitte d'Andrea-Novel suite à la direction par intérim exercée par Jean-Louis Giavitto et Carlos Agon. L'UMR, remplaçant le département de la R&D, connaît désormais un fonctionnement normalisé, dans l'équilibre trouvé entre ses différentes tutelles, comme l'a symbolisé la signature de la convention d'unité, au terme de longues discussions. En regard, l'Ircam poursuit son effort croissant et vital de valorisation industrielle et d'accélération du transfert de technologies : c'est l'une des missions importantes confiées au nouveau directeur de l'innovation, Hugues Vinet, qui coordonne par ailleurs le programme Vertigo StARTs au niveau européen.

Renouvellement encore, avec la prise de fonction de Philippe Langlois, à la tête de la Pédagogie et de l'Action Culturelle, regroupant désormais les activités de la médiathèque et les bases de données. Les objectifs principaux sont ici la reconfiguration du Cursus de composition et informatique musicale reflétant la diversité des approches artistiques et technologiques de la nouvelle génération de compositeurs ; la singularité des formations professionnelles et le déploiement de l'Ircam au sein d'un réseau d'écoles d'art, qui intègrent la dimension sonore de la création actuelle.

Les 40 ans de l'Ircam n'ont pas été uniquement une forme d'extension vers l'extérieur, mais aussi l'occasion d'une réflexion interne sur le positionnement scientifique, artistique, culturel et pédagogique. Les journées du *Méridien*, appelées à devenir annuelles, ont permis de faire converger les priorités d'action de l'ensemble de la maison, de nourrir le futur projet quinquennal de l'UMR, de redynamiser la recherche musicale et le dialogue entre artistes et scientifiques ou entre les compositeurs eux-mêmes, qui ne forment pas un « corps constitué ». L'une des missions du département des IRC (interfaces recherche et création) placé sous la responsabilité de Greg Beller, est précisément d'assurer la réalisation des propositions qui ont émergé lors de la semaine du Méridien, en particulier avec le renouveau du Forum Ircam et le suivi des résidences de recherche. En 2017, un effort budgétaire important est venu renforcer ces résidences, dont l'intérêt et la mutualisation sont tributaires tout à la fois de l'implication des artistes dans le temps, et de l'intensité de leurs échanges directs avec les chercheurs sur des problématiques bien articulées. Les premiers aboutissements du nouveau doctorat de musique - Julia Bondeau sur la relation Forme/Matériau, Daniele Ghisi sur la composition à partir de vastes corpus (échantillons ou partitions symboliques) - incarnent la durée longue d'une véritable recherche artistique au sein de l'Ircam.

Dans une année marquée par les avancées scientifiques et technologiques dans les domaines de la spatialisation sonore, du web audio et de l'interaction entre geste et son, les grands rendez-vous de 2017 incarnent un double mouvement : le renforcement du continuum art-science-technologie et l'extension du champ culturel. En témoigne le nouveau rendez-vous « Mutations Créations » et le Forum annuel Vertigo. Elaborée en étroite collaboration avec le Mnam/CCI, cette manifestation mobilise des disciplines voisines de la musique, comme l'architecture ou le design, qui, à l'image de la musique, sont métamorphosées par les mutations technologiques. L'exposition « Imprimer le Monde » intégrait ainsi deux créations visuelles et sonores qui auront été découvertes par les 90 000 visiteurs de l'événement. En particulier, l'installation d'Olga Neuwirth et du vidéaste Tal Rosner, exploitant la convolution sonore et l'acoustique de San Lorenzo de Venise, a été réalisée en étroite collaboration avec l'équipe Espaces Acoustiques et Cognitifs. La diversité des formats investis tant par la production que par la recherche, avec la diversité induite des publics concernés, est également sensible dans les tournées de l'Ircam, ainsi lors de la Biennale de Venise, l'installation de Zad Moultaka pour le pavillon du Liban.

Animé par cet esprit transdisciplinaire, *ManiFeste 2017* a trouvé toute sa place publique et médiatique dans le paysage culturel. En juin 2017, le festival de l'Ircam proposait un parcours entre arts sonores et arts visuels, « l'œil écoute » répondant au « regard musicien », de *Rothko Chapel* de Morton Feldman au *Campo Santo* de Jérôme Combier et Pierre Nouvel. Cette traversée débutant sur la Piazza avec l'installation *Niagara Reverd*, s'achevait dans les collections du Musée national d'Art Moderne, avec la création émergente de l'Académie de ManiFeste en dialogue serré avec les œuvres exposées. L'Ircam qui a participé également à la programmation décentralisée des 40 ans du Centre Pompidou fut pleinement actif sur les scènes lyriques comme en témoignent les créations des opéras *Kein Licht* de Philippe Manoury, une hybridation originale entre théâtre et musique, entre parole et chant, et *Infinite now* de Chaya Czernowin, avec son art accompli du paysage électronique, outre les reprises d'œuvres de répertoire, tel que *Repons* de Pierre Boulez présenté au Armory Park Avenue de New York. Enfin le soutien accordé à la génération émergente, tant pour la composition que pour l'interprétation, a trouvé un relais important dans l'action du réseau Ulysses que coordonne au niveau européen l'Ircam. En 2017, la naissance de l'ensemble Ulysses a attiré de jeunes interprètes venus du monde entier, désireux de pratiquer et expérimenter un patrimoine contemporain et moderne. Le réseau Ulysses amplifie fortement la diffusion d'œuvres de jeunes artistes. Echapper à la fatalité des premières et uniques fois, dépasser le caractère éphémère d'une innovation ou d'une trouvaille, c'est l'une des missions centrales de l'Ircam quarantenaire, pour ses missions artistiques et scientifiques.

LES 40 ANS DE L'IRCAM CENTRE POMPIDOU ET DES PERSPECTIVES RENOUVELÉES

LES 40 ANS

En 2017, le Centre Pompidou a fêté ses 40 ans partout en France. Pour partager cette célébration avec les plus larges publics, il a proposé un programme inédit d'expositions, de prêts exceptionnels, de manifestations et d'événements pendant toute l'année. Expositions, spectacles, concerts, rencontres sont présentés dans quarante villes françaises, en partenariat avec des structures culturelles en Région.

L'Ircam a activement participé à cette programmation décentralisée en France en faisant tourner cinq créations combinant musique, théâtre et arts visuels à Orléans, Bourges, Lyon, Brive-La-Gaillarde, Marseille et Strasbourg: *Campo Santo*, *impure histoire de fantômes* de Jérôme Combier et Pierre Nouvel, de nouvelles œuvres d'Ashley Fure, Mauro Lanza et Alberto Posadas, et l'opéra *Kein Licht* de Philippe Manoury. Ces projets ont témoigné de notre engagement aux côtés des institutions culturelles en Région, acteurs essentiels de la production et de la diffusion de la création musicale contemporaine.

À Paris, ManiFeste-2017 et ses coproductions avec les Spectacles vivants ont marqué l'année anniversaire de l'Ircam. Le week-end d'ouverture du festival fut labellisé « 40 ans du Centre Pompidou » et a suscité une soirée spéciale sur les ondes de France Musique le 2 juin, retransmise en direct du Centre Pompidou.

Ses éditions ont accompagné cette programmation anniversaire. Dans son numéro de la saison 2016-2017, *l'Étincelle*, *le Journal de la création à l'Ircam*, a consacré un grand dossier rétrospectif à la naissance de l'Institut. Et pour clore l'année, une nouvelle série, « Sons dessous dessus », publiée tout au long du mois de décembre sur le site www.ircam.fr, est venue retracer 40 ans d'histoire de recherche et de création musicales en 31 séquences multimédias issues du fonds des Ressources de l'Institut.



Kein Licht

© Klara Beck

WWW.IRCAM.FR FAIT PEAU NEUVE !

POUR SES 40 ANS, L'IRCAM AFFIRME SON IDENTITÉ DIGITALE

À travers une navigation intuitive, proposant des parcours explicites vers les ressources ainsi que les actions et compatible avec les différents devices, le nouveau site institutionnel de l'Ircam se déploie autour de trois grands objectifs :

• **Témoigner de l'ensemble des activités de l'Ircam :**

La mise en avant de la vie du laboratoire et des coulisses de la création en studio s'ajoute désormais à la présentation institutionnelle et aux rendez-vous événementiels.

A côté du « Magazine » accessible dès la home qui plonge les publics au cœur même de la diversité de l'Ircam, une rubrique « En bref » permet de traiter l'information à chaud. Quatre grands items, dotés chacun de leur identité numérique, irriguent le site et dépassent tout cloisonnement institutionnel : Recherche, Création, Transmission, Innovation. La home prend la forme d'un portail d'entrée vers les autres sites de l'écosystème Ircam : Ressources, Forum, sites des projets européens etc., avec des présentations régulières de leurs activités.

Des contenus nouveaux ont été tout particulièrement mis en avant :

- La rubrique « Compositeur en studio », portraits d'artistes et découverte des technologies ;
- La série sur les soutenances de thèses scientifiques ;
- Des articles sur les actions pédagogiques.

• **Donner la primeur au multimédia et hiérarchiser l'information :**

En allant des contenus conçus pour le grand public vers les informations les plus spécialisées, à travers notamment des liens vers les Ressources (Médiathèque) ou les pages des équipes scientifiques.

Les nouveaux contenus :

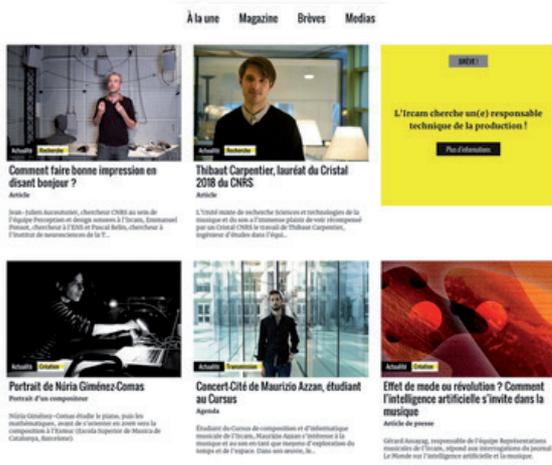
- Deux séries vidéo : « Une année au Cursus » / « La Fabrique de *Kein Licht* », opéra de Philippe Manoury ;
 - Une web série multimédia : « Sons Dessus Dessous : 40 ans d'histoire en 31 séquences » ;
 - Deux reportages photos sur le bâtiment et les activités des équipes de recherche.
- Une nouvelle série sur les séminaires est en préparation : « 1'30 en Stravinsky ».

• **Placer l'humain au cœur de l'écosystème numérique :**

L'artiste est mis en avant, comme le chercheur ou l'étudiant, à travers des portraits, des interviews et une valorisation des actualités de chacun.

Les nouveaux contenus :

- Présentation des promotions des étudiants et des artistes en résidence ;
- Une page de biographie et de ressources personnelles allouée à chaque chercheur et développeur.



DES PERSPECTIVES RENOUVELÉES

Résolument prospectif, «Mutations / Créations» est un nouveau programme annuel du Centre Pompidou qui fait dialoguer art, science et technologies; un observatoire de la création et de l'innovation imaginé par l'Ircam et le Mnam-CCI. Il réunit au Centre Pompidou artistes, ingénieurs, scientifiques, entrepreneurs, tous les protagonistes du «sensible» et de «l'intelligible» qui infléchissent et transgressent notre présent. Cette première édition est dédiée aux modes de conception et de fabrication liées à l'impression 3D.

Co-concepteur de «Mutations/ Créations», l'Ircam ouvre la manifestation par un geste fort: le lancement de son nouveau Forum art-innovation «Vertigo» (15-18 mars 2017) et la présentation de deux installations sonores 3D au sein de l'exposition «Imprimer le monde». En soirée, concerts et spectacles (de Guy Cassiers, Tarek Atoui, notamment) intégrant les technologies sonores de l'Ircam, complètent la programmation en Grande salle.

■ Première édition du Forum art-innovation «Vertigo» de l'Ircam

S'intéressant pour sa première édition à l'espace simulé et aux formes du digital, le Forum international Vertigo réunit au Centre Pompidou artistes, designers, architectes, ingénieurs, scientifiques et entrepreneurs. Ces protagonistes de la recherche, de la création et de l'innovation sont venus partager les logiques innovantes de conception et de production qui traversent leurs ateliers et leurs laboratoires ainsi que de nouveaux objets et fictions artistiques, en lien avec les technologies numériques et le design de rupture. Les trois journées d'échanges: «Architecture et conception 3D», «Simulation et réalité virtuelle» et «Makers, design et morphogénèse» sont prolongées par deux rencontres grand public entre la compositrice Olga Neuwirth et l'architecte Greg Lynn, le neurobiologiste Alain Prochiantz et le mathématicien Alain Connes.

<https://medias.ircam.fr/x95cc2c>



■ Deux installations sonores 3D dans l'exposition «Imprimer le monde»

Les installations produites par l'Ircam pour l'exposition «Imprimer le monde» réalisent la simulation en 3D de l'espace sonore. Dans *Disenchanted Island*, Olga Neuwirth et le vidéaste Tal Rosner entraînent virtuellement le visiteur-spectateur dans l'église San Lorenzo, à Venise. Par le procédé de convolution 3D, l'empreinte sonore de l'église vénitienne est transférée dans l'espace même du musée et le visiteur invité à le tester. Pour *Jardin d'Éden*, les jeunes artistes Raphaël Thibault et Hyun-Hwa Cho ont imaginé une installation immersive, sous la forme d'une double projection vidéo, de sculptures réalisées en impression 3D et d'un panorama sonore et musical.



© Raphaël Thibault

Jardin d'Éden



© Centre Pompidou, Audrey Laurens

Disenchanted Island

■ **Le lancement du projet européen H2020 Vertigo**

La soirée inaugurale de Mutations/Créations fut le cadre du lancement du nouveau projet européen H2020 Vertigo, en présence Thierry Mandon, Secrétaire d'Etat chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche, et de hauts représentants européens. Coordonné par l'Ircam et soutenu par la DG Connect dans le cadre de l'initiative STARTS (Science Technology and the ARTS), le projet européen H2020 VERTIGO vise à fédérer les différents acteurs de la science, de la technologie et des arts pour promouvoir, à travers de nouvelles synergies, leur potentiel d'innovation. Il réunit un consortium de 7 partenaires européens (Ircam - Centre Pompidou, Culture Tech, Fraunhofer Institute ICT Group, Artshare, Inova + Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Libelium) et de 20 correspondants culturels associés.

Le projet VERTIGO repose sur l'organisation de 45 résidences d'artistes sur 3 ans, issus d'appels à candidatures, dans des projets de R&D dans le domaine des Technologies de l'Information et de la Communication, avec pour objectif la conception de prototypes originaux. Il comprend également le développement d'une plateforme numérique communautaire fédérant les synergies de la communauté interdisciplinaire de STARTS et l'organisation d'un événement annuel pour présenter au public et aux professionnels les résultats et prototypes issus des résidences artistiques.

L'IRCAM CRÉE DE NOUVELLES DYNAMIQUES ART-SCIENCES

MÉRIDIEN: LA DYNAMIQUE ART SCIENCES QUI NOURRIT L'IRCAM

En 2017, dans le contexte de l'élaboration du projet de recherche quinquennal (2019-23) de l'UMR STMS en vue de son évaluation HCERES, l'Ircam a lancé une grande consultation pour définir les lignes de force actuelles de la recherche artistique. Dès janvier, une enquête en ligne, appelée QaRMA, a été menée par le département IRC avec l'aide de deux journalistes-musicologues externes. En parallèle, faisant suite à une réflexion initiée en 2016 en lien avec le conseil scientifique de l'Ircam, un processus a été mené avec tous les chercheurs du laboratoire en vue de faire émerger et de formaliser les directions de recherche à l'intention de la communauté artistique de l'Ircam. Les exposés de ces travaux ont permis de nourrir les réflexions de groupes de travail réunissant l'ensemble des personnels de l'Ircam, lors de deux journées plénières à l'Ircam et au Centre Pompidou, les 25 et 26 Avril 2017. Cet état des lieux de la recherche artistique, par la confrontation des points de vue des artistes, des chercheurs scientifiques et des équipes de la production, a permis l'élaboration d'une réflexion sur l'organisation de la recherche musicale aujourd'hui à l'Ircam, ainsi qu'une réflexion sur son contenu et sa cohésion avec les programmes de recherche scientifique. De grandes thématiques de recherche artistique ont été identifiées et ont permis de fournir le pré-projet quinquennal de l'UMR. Ces thématiques ont été mises à l'épreuve des compositeurs lors d'une journée réunissant plusieurs d'entre eux le 5 Juillet 2017. Les lignes forces résultantes ont permis de mettre en place le programme de la semaine Méridien, basé sur un appel à contribution thématique. La semaine Méridien s'est déroulée du 4 au 8 septembre, à l'Ircam sous la forme de sessions thématiques d'une demi-journée chacune, dont voici les plus importantes :

- *Partitions interactives*
- *Contrôle du timbre et écriture de la synthèse*
- *Orchestration descripteurs, harmonie*
- *Intelligence Artificielle et Créativité*
- *Compositions multi-auteur(e)s et participatives*
- *Environnements immersifs*
- *Nouvelles lutheries*
- *La voix*
- *Musique appliquée: Design sonore, bio-art et musicothérapie*

Ces thématiques de recherche artistique offrent un point de vue d'ensemble sur les nombreuses activités scientifiques, technologiques et artistiques de l'Ircam. Par exemple, la thématique «Partitions interactives» renouvelle la question de la notation, comme moyen de produire directement de la musique, tout en permettant l'écriture du temps à des arts ne bénéficiant pas de système de notation similaire à celui de la musique, comme la danse ou les jeux vidéo. Plusieurs productions sont en lien, comme celle menée par Natasha Barrett avec OpenEndedGroup, ainsi que plusieurs résidences de recherche artistique comme celle d'Andrea Agostini ou celle de Rama Gottfried sur la notation vectorielle symbolique. Sont concernées les équipes de recherche RepMus, ISMM et S3AM, notamment autour de développements technologiques relatifs comme Antescofo, OpenMusic, MuBu et Modalys. Cette thématique s'incarne également dans des actions transversales comme l'UPI AscoView qui démarrera en 2018, ainsi que les groupes de travail Notation, Orchestration et Interactions collectives.

Chacune de ces thématiques de recherche artistique, s'appuie, renforce et met en perspective des actions mobilisant plusieurs départements de l'Ircam et se coordonne dans des groupes de travail et des UPI. L'identification de ces thématiques, qui doit être renouvelée chaque année, par le comité Méridien, permet notamment la programmation d'événements comme les ateliers du forum, les studio 5 en direct ou l'événement «Coder le monde» en 2018, notamment relié à la thématique «Partitions Interactives».

LA DYNAMIQUE ART SCIENCES DANS L'ESPACE EUROPÉEN

Centre de recherche scientifique et de création musicale, l'Ircam est reconnu à l'international comme un acteur de référence dans les interactions art-sciences. Parallèlement à ses missions fondamentales de recherche et de création, il est aujourd'hui fortement engagé dans le partage de ses modèles de connaissance, ses savoir-faire et ses technologies. Lieu de formation pour les jeunes artistes, de ressources pour les acteurs du spectacle vivant qui viennent y bénéficier des dernières innovations, il transmet également les produits issus de son laboratoire aux professionnels de tous horizons à travers sa politique de valorisation industrielle. En 2017, ces activités à fort impact sociétal se sont déployées au sein de nouvelles dynamiques européennes que l'institut a activement contribué à créer.

■ Des parcours de formation inédits pour les jeunes artistes

Les premiers diplômés du doctorat de musique: recherche en composition

Organisé avec Sorbonne Universités, le « doctorat de musique: recherche en composition », créé il y a trois ans, s'adresse à des compositeurs qui souhaitent intégrer une dimension technologique dans leur travail de recherche. L'originalité de la formation est d'allier la rédaction d'une thèse avec la pratique de l'activité de composition de haut niveau.

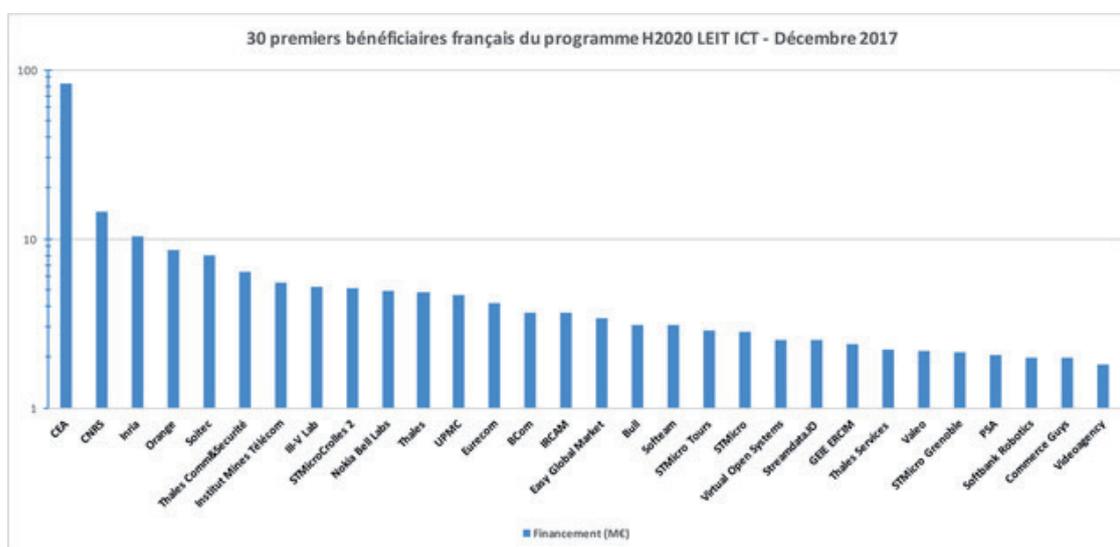
En décembre 2017, la compositrice française Julia Blondeau et le compositeur-mathématicien italien Daniele Ghisi sont les premiers à soutenir leur thèse de doctorat artistique à l'Ircam.

Les travaux de Julia Blondeau portent sur les « Espaces compositionnels et temps multiples: de la relation forme/matériau ». L'œuvre issue de ses recherches, *Namenlosen*, fut créée à la Philharmonie de Paris en juin avec l'Ensemble intercontemporain sous la direction de Matthias Pintscher.

La thèse de Daniele Ghisi porte sur les « Interfaces réactives en temps réel pour la composition assistée par ordinateur » et son œuvre musicale associée, *An experiment with time*, qui avait été présentée au Centre Pompidou en 2016, a fait l'objet d'une importante tournée européenne. Déjà sollicité par les institutions internationales, Daniele Ghisi présentera deux nouvelles créations en 2018, à la Philharmonie de Paris et à l'Opéra de Lausanne.

SUCCÈS DE L'IRCAM AU PROGRAMME EUROPÉEN H2020 ICT

Ayant obtenu depuis 2015 le soutien du programme européen Horizon 2020 pour sept projets scientifiques dans les domaines des technologies de l'information et de la communication, **l'Ircam se positionne en 2017 parmi les 15 premiers bénéficiaires français sur 440 du programme LEIT ICT**, aux côtés de laboratoires privés et publics d'envergure considérable comme le CEA, Orange ou encore Thales.





© Ircam, Eric de Gélis

Le nouvel ensemble ULYSSES

2017 est aussi l'acte de naissance de l'ensemble ULYSSES, émanation du réseau du même nom qui est coordonné par l'Ircam et réunit une quinzaine d'institutions européennes autour de la promotion et la professionnalisation du jeune compositeur. Avec la création de cet ensemble, le réseau ULYSSES franchit un nouveau cap en dirigeant à présent ses efforts vers les jeunes interprètes. De juin à septembre, les jeunes musiciens d'ULYSSES, recrutés sur dossiers de candidature, ont enrichi leurs pratiques au sein de différentes académies européennes où ils furent formés au grand répertoire du XX^e siècle et à la création sous la baguette de chefs/compositeurs parmi les plus renommés de notre époque: Heinz Holliger dans le cadre de l'académie ManiFeste, Oliver Knussen et Colin Matthews à Snape Maltings (Aldeburgh Music, Grande-Bretagne) et Jean-Philippe Wurtz à la Fondation Royaumont. Chaque stage s'est achevé par un concert public.

■ La fabrique de l'opéra du XXI^e siècle

Un réseau de coproducteurs européens

Trois opéras élaborés dans les studios de l'Ircam et accordant une part importante à l'électronique furent créés en tournée européenne: *Infinite Now* de la compositrice israélienne Chaya Czernowin, *Kein Licht* de Philippe Manoury avec le metteur en scène allemand Nicolas Stemann, sur un livret de Elfriede Jelinek, et *La Princesse légère* de Violeta Cruz, jeune colombienne issue du Coursus de l'Ircam, avec le metteur en scène belge Jos Houben.

Ces créations sont nées au sein d'un maillage de coproducteurs très dense, comptant respectivement l'Opéra des Flandres, le Théâtre national de Mannheim, la Philharmonie de Paris, l'Opéra Comique, la Ruhrtriennale, le festival Musica, l'Opéra national du Rhin, le Théâtre national croate de Zagreb, les théâtres de la Ville de Luxembourg et l'Opéra de Lille.

Richesse et diversité de l'électronique

Les techniques d'informatique musicale élaborées par les équipes de réalisateurs de l'Ircam furent extrêmement variées selon les artistes, leurs esthétiques et les sujets traités.

Projet labellisé par la mission du Centenaire de la Première Guerre mondiale, *Infinite now* traite de la vie des soldats au front et fait de l'électronique un outil de poésie sonore. Des bruits parfois extrêmement ténus, voire inaudibles - chuchotements, frôlements, grattements - émergent d'un silence obscur tandis que le dispositif de spatialisation permet d'éveiller la conscience de l'auditeur jusqu'au choc psychologique.



Infinite now

© Annemie Augustijns



© Klara Beck

Kein Licht

Toujours à la pointe des recherches sur l'électronique en temps réel, Philippe Manoury a conçu son opéra *Kein Licht*, inspiré de la catastrophe de Fukushima, comme une réaction en chaîne, en s'inspirant d'un modèle mathématique de processus aléatoires, les chaînes de Markov. L'électronique - et au-delà la musique entière - opère librement en réaction à ce qui se passe sur scène sans qu'on puisse la contrôler. Un important travail d'hybridation entre théâtre et musique, visant à révéler la musicalité de la voix parlée des acteurs, a par ailleurs été effectué pour ce nouveau genre lyrique que le compositeur nomme « Thinkspiel ».



© Simon Gosselin

La Princesse légère

La Princesse légère est une féerie tout public à partir de huit ans où les éléments de décors, munis de capteurs (les R-IoT, capteurs Ircam de dernière génération), sont transformés en « objets sonores ». Ils se voient ainsi pleinement intégrés au discours musical grâce à leur exploitation par l'électronique : les manipulations qu'en font les interprètes les transforment en de véritables instruments, réagissant à la dynamique de jeu. Écritures théâtrale, scénographique et musicale sont ici étroitement liées, par la magie de la sonification des objets.

RECHERCHE DE POINTE ET DIFFUSION DES INNOVATIONS

Les recherches scientifiques menées à l'Ircam se confrontent en permanence aux nouveaux besoins et usages de la société. En 2017, les avancées réalisées dans le domaine du web audio, de la spatialisation sonore et de l'interaction entre le geste et le son ont débouché sur la création de nouveaux prototypes et logiciels, développés et mis à disposition aux professionnels dans le cadre de partenariats industriels.

NOUVEAUX DISPOSITIFS D'INTERACTION MUSICALE

2017 a vu l'aboutissement des projets ANR CoSiMa (collaborative situated media) et Rapid-Mix qui s'inscrivent dans le puissant mouvement de ces dernières années faisant évoluer les médias dans leur relation aux utilisateurs et leur environnement, avec l'émergence des interfaces tangibles, de la réalité augmentée et du web ambiant. Leur objectif est d'explorer cette nouvelle relation à travers des interfaces inédites et des situations de production musicale collectives, fondées sur les dernières technologies mobiles et web.

Deux applications accueillies comme des briques essentielles pour la création des instruments de musique du futur sont issues de ces projets :

- Coloop, premier séquenceur collectif connecté, développé avec l'agence No Design. Le prototype s'est distingué en recevant en décembre une Étoile de l'Observateur du Design 2018 et un « Coup de cœur » du quotidien *Les Echos* ;
- Les modules R-IoT, capteurs développés en collaboration avec PluX et commercialisés dans sa gamme de produits open hardware Bitalino. Médias corporels, ils offrent la possibilité de détecter les mouvements, de les traiter et de les transmettre sans autre interface technique, via le WiFi.



Coloop

LANGAGES INFORMATIQUES POUR LA MUSIQUE

Le développement de langages informatiques dédiés à la musique permet de répondre de manière générique et expressive à des besoins musicaux très divers sans dépendre d'une position esthétique particulière. Traditionnellement, les langages dédiés à la musique visent les processus de composition ou bien adressent la performance. Depuis plusieurs années, les recherches à l'Ircam visent à effacer cette distinction afin d'ouvrir de nouvelles possibilités créatives. L'aboutissement du projet ANR jeune chercheur EFFICACe sur les systèmes réactifs s'est traduit par la réalisation d'une nouvelle version du logiciel d'aide à la composition OpenMusic doté de fonctions d'ordonnement et de modélisation de processus temporels inédites permettant de modéliser des situations d'interaction entre la composition et la performance musicales. Cet outil a été utilisé dans le projet ANR DYCI2 (dynamiques créatives de l'interaction improvisée) et le système Improtech afin de réaliser des processus génératifs en temps réel, intimement liés au vif du concert. Ces nouvelles interactions, à l'interface entre composition et performance, ont été une des problématiques

majeures explorées lors du festival *Paris-Philly Improtech* qui s'est tenu en décembre à Philadelphie (USA) réunissant les principaux protagonistes, artistes et informaticiens, de l'improvisation par ordinateur.

Toujours dans le domaine des langages informatiques pour la musique, la version 1.0 du langage Antescofo a été diffusé publiquement. Cette version permet une grande expressivité temporelle dans le rendu des actions électroniques. Les nouvelles fonctionnalités ont permis de simplifier et de rendre plus robuste la réalisation de pièces emblématiques comme *Partita II*, *Anthèmes II* ou *Explosante Fixe*, de contrôler très finement les outils de spatialisation dans *Disenchanted Island* de Olga Neuwirth et aussi de développer de nouvelles pièces comme *Namenlosen* de Julia Blondeau, où la précision de la réponse de l'électronique face aux instrumentistes humains est primordiale.

DEUX LOGICIELS DE RÉFÉRENCE POUR LA SPATIALISATION SONORE

Enjeu bien connu de la création musicale, la spatialisation sonore est progressivement devenue un élément incontournable des arts du spectacle, de la production cinématographique, de la réalité virtuelle et de la diffusion multimédia - et par conséquent un véritable enjeu industriel. L'Ircam y a répondu en faisant sortir en 2017 deux outils de mixage et post-production de contenus audio 3D en temps réel, qui se sont rapidement imposés comme des références. L'un est le logiciel Spat Revolution développé et distribué avec Flux:: et l'autre le standalone Panoramix qui s'intègre à l'environnement créatif de Max et est diffusé par le Forum de l'Ircam.

BILAN QUINQUENNAL

Pleinement intégré dans le paysage de la recherche académique, le laboratoire de recherche de l'Ircam, associé au CNRS et à Sorbonne Université, est entré dans sa phase d'évaluation quinquennale par le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES). Cette évaluation a été l'occasion de dresser un bilan particulièrement détaillé de toute la palette des recherches menées dans l'institut. Avec plus de 180 articles publiés dans des journaux scientifiques, plus de 360 publications en conférences internationales et plus de 120 livres ou chapitres de livre, l'Ircam se positionne comme un acteur de tout premier plan au niveau international dans le domaine des sciences et technologies de la musique et du son. Participant à l'organisation de plus d'une soixantaine de conférences ces cinq dernières années, en accueillant plus d'une quarantaine de visiteurs de longue durée, en soutenant une trentaine de résidences artistiques, et en répondant à plus de 200 invitations en conférences et séminaires, la recherche à l'Ircam démontre sa pleine implication et son ancrage dans la communauté scientifique et artistique. Ce rôle majeur est attesté par de nombreux prix et distinctions, dont en 2017 la chaire annuelle *Edgard-Varèse-Gastprofessoren des DAAD an der TU Berlin* qui a été attribué à Diemo Schwartz (équipe ISMM), le *Tech Award du NAMM* qui récompense la nouvelle version du Spat Ircam Tool (équipe EAC), ou encore un *Fullbright research fellowship* qui distingue Jean Bresson (équipe RepMus).

L'IRCAM EN FRANCE ET A L'INTERNATIONAL

MANIFESTE-2017



■ Le Regard musicien

Grand temps fort de la création, de l'émergence et de la prospective artistiques à Paris, le festival de l'Ircam reconduit pour la seconde année son rapprochement original avec le Musée national d'art moderne. Après L'art pauvre en 2016, ManiFeste-2017 explore « Le regard musicien » en écho au nouveau parcours « L'Œil écoute » proposé dans les collections.

En sept concerts, le festival dévoile les correspondances entre l'écoute et la vision qui ont fondé de fabuleuses aventures de la modernité et du monde contemporain, de Scriabine jusqu'aux jeunes compositeurs d'aujourd'hui. En ouverture est programmée *La Lumière du noir* d'Alberto Posadas, œuvre marquée par l'expérience visuelle qu'a fait le compositeur espagnol lors de sa visite de l'exposition Pierre Soulages au Centre Pompidou en 2009 ; puis *Rothko Chapel* de Morton Feldman qui s'inspire des quatorze toiles peintes par Rothko pour la Menil Foundation et où le compositeur médite tout à la fois la vibration d'un lieu et d'une peinture, la continuité musicale des grands formats. Côté scène, sont programmés deux concerts-vidéo : *Campo Santo*, *impure histoire de fantômes* de Jérôme Combier et de Pierre Nouvel, au Centquatre-Paris, et *Jardin d'Eden*, la version de concert de l'installation de Hyun-Hwa Cho et Raphaël Thibault.

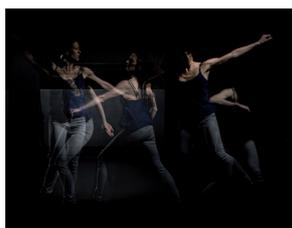
L'académie 2017 qui a accueilli et formé 120 jeunes compositeurs et interprètes internationaux fait également la part belle à l'expérience visuelle, autour du répertoire de la seconde Ecole de Vienne et de Schoenberg en particulier, en écho à Kandinsky, et de l'atelier de composition de composition de musique de chambre. Le principe de cet atelier encadré par Alberto Posadas est en effet que les participants s'inspirent

chacun d'une œuvre plastique issue des collections pour leurs créations. Le concert de restitution se déroula dans les salles de « L'Œil écoute », avec les Solistes de l'Ensemble intercontemporain.



Alberto Posadas

© Harald Hoffmann Ed. Durand



Reportage photos Piazza

© Philippe Barbosa

© Silvano Magnone

■ **Renouveler le format du concert**

La seconde ligne de force du festival fut le renouvellement du format du concert contemporain, un axe développé avec le soutien de *Creative Europe* dans le cadre du projet *Interfaces* qui vise l'élargissement des publics par la promotion de formes originales. Coproduit avec les Spectacles vivants, *NIAGARA REVERB#07150* transforme la piazza du Centre Pompidou en une vaste scène électronique grâce à KTL et à un ensemble de cors des Alpes, tandis que la structure du bâtiment même disparaît dans une gigantesque et poétique sculpture de brouillard créée par l'artiste japonaise Fujiko Nakaya. La magie a opéré devant plus de 1.200 spectateurs chaque soir (les 2 et 3 juin). Au théâtre Nanterre-Amandiers, *Sound & Vision (A liquid room)*, performance de l'ensemble Ictus avec la chorégraphe et danseuse Ula Sickle et le créateur de lumières Yann Leguay, est un festival en miniature. Le spectateur est libre de circuler dans l'espace sonore et visuel entre différents podiums, de choisir son angle d'écoute, de rythmer ses allers-retours et voit ainsi son écoute renouvelée.

■ **Philippe Manoury au Collège de France**

Mentionnons enfin le concert « Temps et musique: Philippe Manoury » coproduit avec le Collège de France dans leurs murs avec deux pièces maîtresses du répertoire de l'Ircam pour électronique en temps réel: *Le temps, mode d'emploi* et *Partita II*. Ce fut l'événement de clôture du cycle d'enseignement « Musiques, sons et signes » du compositeur, titulaire de la Chaire de Création artistique pour l'année académique 2016-2017.

L'IRCAM RAYONNE À L'INTERNATIONAL

Parmi la soixantaine de dates de tournées de l'Ircam en 2017, nous pouvons retenir deux événements exceptionnels. Le premier fut la reprise du chef d'œuvre spatialisé de Pierre Boulez, *Répons*, dans le gigantesque Park Avenue Armory, à New York les 6 et 7 octobre. Faisant dialoguer l'ensemble instrumental placé au centre, six solistes répartis dans la salle et l'électronique en temps réel, *Répons* est ici présenté pour la première fois dans une mise en espace, signée par Pierre Audi. Les jeux de lumières créés avec Urs Schönebaum viennent magnifier la spatialisation sonore en la rendant visuelle, pour cette troisième présentation au public new-yorkais depuis la création américaine de l'œuvre en 1986.

Le second événement fut la création mondiale de *Šamaš* de Zad Moutaka à la Biennale de Venise. Présentée au pavillon du Liban, l'œuvre allie composition sonore et architecture visuelle, à travers un dispositif diffusion sonore immersif, conçu à l'Ircam et pensé spécifiquement pour le lieu.



© Luc Hossepied

Repons de Pierre Boulez, Armory Park Avenue

Aux États-Unis, l'Ircam diffuse également les avancées de ses recherches et ses technologies: le chercheur en acoustique Markus Noisternig est plébiscité par l'Experimental Media and Performing Arts Center du Rensselaer Polytechnic Institute, pour des conférences sur le son 3D; l'équipe Représentations musicales organise le colloque international «Improtech» et des concerts autour des technologies pour l'improvisation musicale avec l'université de Pennsylvanie en décembre. Quant à l'édition 2017 des Ateliers du Forum hors les murs, elle a rassemblé en octobre les communautés sud-américaines des utilisateurs des logiciels de l'Ircam à Santiago du Chili, avec le soutien de l'Institut français.

LES MOYENS FINANCIERS

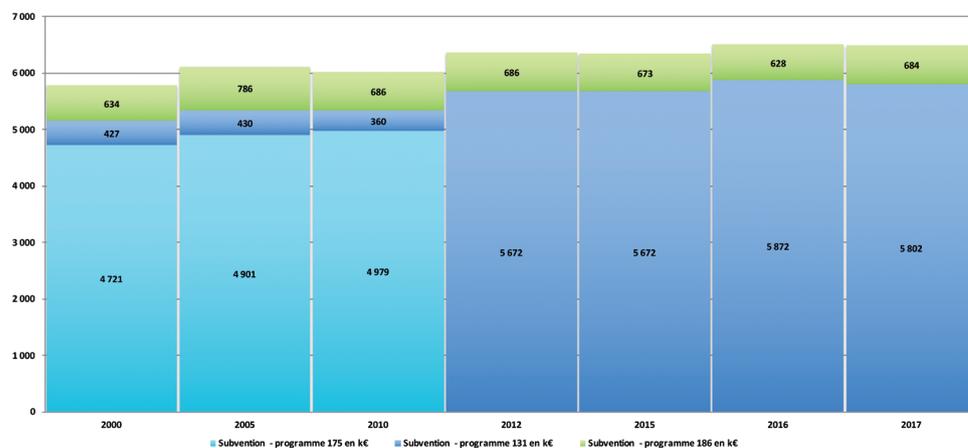
BUDGET DE L'IRCAM 2017 (EN K€)

Fonctionnement			
Dépenses		Recettes	
Personnel	6 983	Subvention de l'État	6 130
Autres charges	4 991	Subvention recherche (ANR Europe)	1 821
Résultat exercice	1	Prestations de service	979
		Partenariat & mécénat	167
		Prestation en nature du CP	978
		Autres produits	1 900
Total	11 975		11 975

Équipement			
Dépenses		Recettes	
Insuffisance d'autofinancement	1 047	Capacité d'autofinancement	0
Matériel audiovisuel	88	Subvention de l'État	315
Matériel informatique	151	Prélèvement en fonds de roulement	1 050
Divers	79		
Apport en fonds de roulement	0		
Total	1 365		1 365

Le budget 2017 de l'Ircam s'établit à 11 975 k€ pour son fonctionnement et à 318 k€ pour les investissements (corrigé des effets d'autofinancement et de fonds de roulement).

L'exercice présente un résultat équilibré. Il reste marqué par un niveau très élevé des ressources provenant des contrats collaboratifs issus des succès aux appels à projets émis en France par l'Agence National de la Recherche (ANR) ainsi que ceux émis par la commission européenne. Suite à une recommandation du Ministère de la culture, confirmée par le contrôle financier et validée par le commissaire aux comptes, ces ressources ont été classées en « 74 Subventions ». La situation financière de l'institut est fragile.



2017 est la dernière année de la convention triennale 2015-2017 qui lie l'Ircam à la DGCA, sa tutelle principale depuis 2012.

L'Ircam est subventionné par le Ministère de la culture. L'institut est rattaché depuis 2012 au programme 131 du Ministère destiné à soutenir la création artistique. L'Ircam a bénéficié chaque année du dégel budgétaire.

La subvention issue du programme 186 géré par le Secrétariat général au titre de la mission Recherche présente une base conventionnelle de 628 k€. Elle bénéficie en 2017 d'un versement supplémentaire de 55 k€. Contrairement aux autres bénéficiaires de ce programme, cette subvention finance, pour ce qui concerne l'Ircam, l'emploi de chercheur permanent.

Les financements affectés sur projets scientifiques et les recettes propres restent à un niveau très élevé.

Ces financements sont de 28,95 % du budget (contre 30 % du budget en 2016).

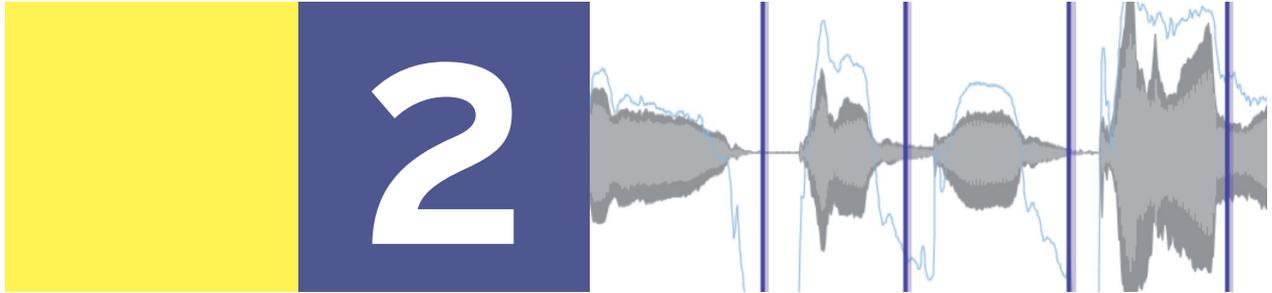
Les financements européens dont bénéficie l'Ircam pour la création et la diffusion artistique (projet Ulysses, projet Interface) contribuent fortement à la réalisation des missions de l'institut.

Les financements sur appels à projets de la R&D ont atteint un plateau en 2014 et sont en baisse constante.

La valorisation industrielle, notamment par les contrats de licence, a dégagé un montant de 411 k€ en 2017 (très semblable au niveau des 416 k€ atteint en 2015) et a ainsi contribué au financement de l'innovation à l'Ircam et à soutenir les emplois permanents.

Le mécénat et le partenariat représentent 167 k€, soit 1,4 % du budget. Les projets artistiques s'inscrivent dès leur conception dans un schéma de mutualisation avec le développement de nombreux partenariats permettant l'aboutissement des projets ambitieux.

Le modèle économique de l'Ircam nécessite une intervention nouvelle. Son avenir est tributaire de l'élargissement de ses fonctions et de la consolidation de ses modes de financement. Sa subvention principale reste étale depuis 17 ans, avec une réduction du pouvoir d'intervention s'élevant à 820k€. Sans l'apport d'un rebasage, le non-renouvellement des départs, en particulier au sein de la Recherche, sera préjudiciable à l'ensemble des activités de l'Ircam et à son positionnement futur.



**UNITÉ MIXTE
DE RECHERCHE
STMS**

L'ACTIVITÉ RECHERCHE

LES TUTELLES SCIENTIFIQUES DE L'UMR STMS



<http://www.ircam.fr/stms.html>

L'Ircam, association à but non lucratif reconnue d'utilité publique, est associé au Centre Pompidou et placé sous la tutelle du ministère de la Culture et de la communication.

Le développement de liens structurels avec de grandes institutions de recherche et d'enseignement supérieur constitue pour l'Ircam une priorité destinée à promouvoir son inscription dans le paysage national et international de la recherche.

L'unité mixte de recherche STMS (Sciences et technologies de la musique et du son-UMR 9912), regroupe chercheurs et enseignants-chercheurs de l'Ircam, du CNRS et de l'UPMC (université Paris-6) autour d'un projet scientifique pluridisciplinaire.

Dans le cadre du CNRS, l'UMR est rattachée à titre principal à l'Institut des sciences et technologies de l'informatique et de ses interactions (INS2I) et à titre secondaire aux instituts INSIS (Sciences de l'ingénierie et des systèmes), INSHS (Sciences de l'homme et de la société) et INSB (Sciences biologiques). Dans le cadre de l'UPMC, elle est intégrée à la faculté d'Ingénierie - UFR 919 relevant du Pôle de recherche Modélisation et ingénierie.

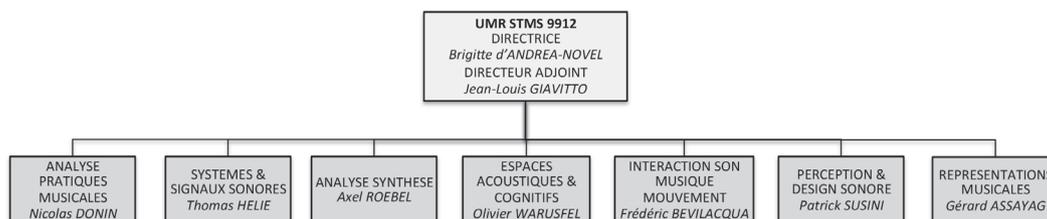
La période contractuelle en cours de l'UMR s'étend de janvier 2014 à décembre 2018.

Directeur: Gérard Assayag / Carlos Agon / Brigitte d'Andréa Novel;

Directeur-adjoint: Hugues Vinet / Jean-Louis Giavitto.

En 2017, le laboratoire est constitué des équipes suivantes:

- Espaces acoustiques et cognitifs;
- Perception et design sonores;
- Analyse et synthèse des sons;
- AI/S3 - Systèmes et Signaux Sonores: Audio/Acoustique, instruMents (SRAM);
- Représentations musicales;
- Interaction son musique mouvement;
- Analyse des pratiques musicales;
- Ainsi que du Pôle ingénierie et prototypes



ÉQUIPE ESPACES ACOUSTIQUES ET COGNITIFS

Effectif	Diffusion scientifique		Projets et contrats	Collaborations scientifiques	Collaborations artistiques		
Chercheurs et ingénieurs statutaires	4	Revue à comité de lecture	3	Nationaux et régionaux Cosima (ANR) Efficace (ANR) CtriStess-cybertherapie (MI CNRS, ITMM) EntreCorps (Sorbonne Universités)	4	ARI-ÖAW (AUT) Ben Gurion University (ISR) CNSMDP (FR) France-Télévision (FR) Hôpital Universitaire de Zurich (CH) IRBA (FR) LAM (FR) ORANGE (FR) RWTH Aachen (D) RPI, Troy, NY (USA)	O. Neuwirth P. Garcia-Velasquez A. Muller
Chercheurs et ingénieurs non statutaires, invités	3	Conférences avec comité de sélection	7	Internationaux ORPHEUS (H2020)	1		
Doctorants	3	Ouvrages et chapitres		Contrats industriels Flux Arkamys L-Acoustics Krug	6		
Stagiaires	6	Thèses de doctorat et HDR	1				

Responsable: Olivier Warusfel

L'activité de recherche de l'équipe s'organise autour de la notion d'espace dans sa manifestation sonore réelle ou virtuelle et ses liens avec la cognition. Les recherches sur les technologies de restitution sonore se concentrent sur l'analyse-synthèse de champs sonores et les technologies binaurales. Parallèlement, l'équipe consacre un volet d'études à l'interaction audition-proprioception pour un développement raisonné de nouvelles médiations sonores basées sur l'interaction corps/audition/espace.

Sur le plan de la recherche, l'année 2017 a été marquée pour le volet dédié à la cognition spatiale par l'aboutissement de la thèse de Lise Hobeika consacrée à l'étude de l'espace proche du sujet (espace péri-personnel). Ces travaux se basent sur des tâches d'intégration auditivo-tactiles permettant d'évaluer la taille de cet espace et les liens entre perception de l'espace et cognition sociale [Hobeika2017a]. Pour le volet dédié à l'analyse du champ sonore, les travaux principaux ont été consacrés, d'une part, à la caractérisation du profil de réverbération des réponses impulsionnelles captées par des réseaux sphériques de microphones et, d'autre part, à une série d'expérimentations sur la reproduction du champ sonore par réseaux de haut-parleurs à très haute densité spatiale. Ces travaux expérimentaux ont bénéficié d'une invita-

tion de Markus Noisternig au Rensselaer Polytechnic Institute (US). Ce volet a fait également l'objet d'une résidence artistique de Pedro Garcia-Velasquez et Augustin Muller consacrée à la constitution d'un répertoire de réponses impulsionnelles mesurées dans un ensemble de sites remarquables par leurs caractéristiques acoustiques. Les travaux de recherche et développement autour du format de diffusion HOA (High Order Ambisonics) ont fait l'objet d'une étude formelle approfondie pour la maîtrise du niveau sonore et du timbre en fonction de l'ordre d'encodage et de décodage. Ces études, objets de différentes publications [Carpentier 2017 a,b,c] se sont montrées déterminantes pour la qualité de rendu des effets spatiaux appliqués aux scènes sonores HOA comme l'application d'un flou ou de formations de voie directives. L'année 2017 a été également marquée par une intense activité de développement. L'outil de mixage 3D *Panoramix* a pu être utilisé dans plusieurs productions musicales, en particulier pour l'installation *Disenchanted Island* de la compositrice Olga Neuwirth et de l'artiste-vidéaste Tal Rossner qui a accueilli plusieurs milliers de spectateurs au Centre Pompidou au cours du printemps 2017. Le projet européen Orpheus a fourni l'occasion de développement d'outils pour la création, l'archivage et la diffusion de contenus sonores 3D en format objet. Enfin, un important travail de refonte de la librairie Spat~ devrait aboutir à la diffusion publique de la version 5 de cette librairie au printemps 2018.

■ **Mesure, analyse et traitement de réponses impulsionnelles tridimensionnelles**

Plusieurs travaux ont été consacrés à la caractérisation d'espaces acoustiques par un ensemble de réponses impulsionnelles tridimensionnelles et au développement d'outils permettant de les manipuler de manière versatile. L'une des difficultés majeures réside dans l'estimation de paramètres de contrôle (enveloppe temps-fréquence-espace) pour une exploitation dans les algorithmes de réverbération hybride. En 2017, une étude systématique a été consacrée à cette question et sera suivie en 2018 d'une évaluation objective et perceptive. La résidence de recherche artistique de Pedro Garcia-Velasquez et Augustin Muller s'inscrit également dans cet axe de recherche. Le travail artistique centré autour de la notion de « lieux sonores », a abouti à la constitution d'une bibliothèque de réponses impulsionnelles 3D pour la simulation de l'acoustique de lieux remarquables. Plutôt que de répertoire des empreintes de salles de concert à l'acoustique relativement homogène, cette bibliothèque privilégie des lieux plus atypiques autant par la singularité de leur signature acoustique que par leur pouvoir d'évocation: au total, plus d'une centaine de mesures ont été réalisées dans 17 sites en France et en Allemagne et dans des lieux aussi divers que la gare de Karlsruhe, le théâtre de l'Athénée à Paris ou le château fort en ruine du Spesbourg. Cette bibliothèque est destinée à la recherche scientifique et artistique et permet l'utilisation de réverbérations à convolution au format HOA dans diverses situations de production.

■ **Synthèse de champs sonores par réseaux à haute densité spatiale**

La recherche sur la synthèse de champ sonore reste un enjeu privilégié pour l'équipe EAC et trouve son application naturelle dans les productions musicales. Elle représente également un

excellent vecteur de valorisation de nos développements et de collaboration avec des institutions de recherche et de création musicale prestigieuses. Dans le cadre d'un séjour de recherche de Markus Noisternig au *Rensselaer Polytechnic Institute* (RPI), la salle de concert du *Curtis R. Priem Experimental Media and Performing Arts Center* (EMPAC) a été équipée d'un ambitieux dispositif de spatialisation sonore. Ce nouveau système est constitué d'un réseau de 512 haut-parleurs (16 modules de 31 haut-parleurs associés à un subwoofer) pour la diffusion en WFS (Wave Field Synthesis) et d'un dôme de 100 haut-parleurs pour une diffusion en HOA (High Order Ambisonics). L'espacement des transducteurs est de 5,8 cm. Différents agencements géométriques des modules ont été testés, chacun permettant de tirer parti de façon optimale des différentes méthodes de synthèse de champ sonore. Par exemple, la superposition des modules permet de constituer une antenne rectiligne de 15 m pour la diffusion en WFS avec des transducteurs distribués en quinconce et espacés de 2,9 cm. La fréquence de repliement spatial est ainsi rejetée au-delà du spectre audible et permet d'obtenir une reconstruction du champ sonore saisissante. Disposés sous forme d'une ceinture polygonale, ces modules permettent, cette fois, de constituer un dispositif de reproduction HOA 2D à l'ordre N=250. Les haut-parleurs constituant le dispositif sont contrôlés indépendamment par une ferme d'ordinateurs gérant en temps réel la spatialisation des sources sonores. L'un des enjeux majeurs de cette recherche est la mise en pratique du contrôle de champ sonore multizones.

■ **Fonctionnement de l'intégration multisensorielle**

Les travaux sur les mécanismes d'intégration multisensorielle liés à la perception de l'espace se sont poursuivis en se focalisant sur la perception de l'espace proche du corps. L'homme ne perçoit pas l'espace de manière homogène: le cerveau

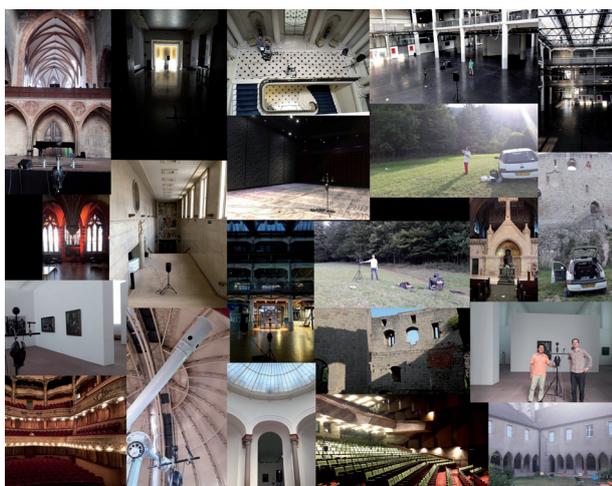


FIGURE 1 - Pêle-mêle des sites remarquables ayant fait l'objet d'une prise d'empreinte acoustique 3D.

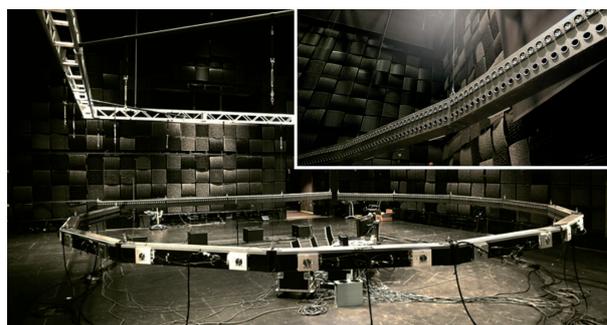


FIGURE 2 - Dispositif de restitution sonore WFS - HOA du Curtis R. Priem Experimental Media and Performing Arts Center au Rensselaer Polytechnic Institute de Troy (US). Le dispositif est constitué de 16 antennes linéaires de haut-parleurs espacés de 5,8 cm, ici configurées pour une diffusion HOA bi-dimensionnelle.

code l'espace proche du corps différemment de l'espace lointain. L'espace proche du corps, appelé espace péri-personnel, est codé par des neurones multisensoriels. La méthodologie utilisée pour mesurer la taille de cet espace repose sur des tâches d'intégration auditivo-tactiles, mesurant l'impact d'une source sonore dynamique s'approchant du corps avec le temps de détection de stimulations tactiles.

Plusieurs thématiques ont été développées en 2017: tout d'abord la définition de l'espace péri-personnel chez le sujet isolé. Il a été observé des différences dans la taille de l'espace péri-personnel entre les hémisphères gauche et droit, qui seraient liées à la latéralité manuelle. Un second aspect de ces recherches concerne les liens entre perception de l'espace et cognition sociale. Une étude a été développée pour investiguer l'impact de différents contextes sociaux sur la taille de l'espace péri-personnel, en particulier des contextes de collaboration ou de compétition entre individus. Ces études ont permis de préciser les résultats obtenus précédemment, et confirmer la spécificité de la collaboration comme contexte social modulant la taille de l'espace péri-personnel. Une troisième problématique a été le développement d'un nouveau paradigme de mesure de l'espace péri-personnel, visant à dépasser les limitations de la méthode de mesure classique. Le protocole souvent utilisé pour mesurer l'espace péri-personnel est basé sur la vitesse de détection de stimuli tactiles, mais cette mesure est bruitée car elle est sensible aux effets d'attente du signal à détecter. L'étude a montré qu'un autre type de mesure - le pourcentage de détection de stimuli tactiles de faible intensité - permettait également de mesurer la taille de l'espace péri-personnel tout en s'affranchissant des effets d'attente. Ces travaux ont donné lieu à une publication dans une revue à comité de lecture [Hobeika2017a] et sont rapportés dans la thèse de Lise Hobeika, soutenue en novembre 2017 [Hobeika2017b].

Par ailleurs, les travaux sur les liens entre intégration multisensorielle et émotion se sont saisis du paradigme de l'espace péri-personnel dans un travail visant à caractériser le rôle de la rugosité comme un indice acoustique générant de l'anxiété ou de la peur. La rugosité est un attribut perceptif associé à la modulation temporelle d'un signal sonore. Elle est présente dans une grande variété de signaux d'alarmes naturels (cris) ou artificiels. Au cours d'une tâche de détection tactile en présence de distracteurs auditifs, l'impact de deux stimulus auditifs dynamiques a été comparé: l'un était un son harmonique simple, synthétique et sans rugosité, et l'autre a été créé en ajoutant au premier des modulations temporelles pour lui apporter de la rugosité. Les résultats indiquent que

l'espace péri-personnel est plus étendu en présence du son rugueux, suggérant que l'attribut de rugosité véhicule de l'émotion et influence les réponses comportementales.

■ Mixage 3D

Logiciel Panoramix

Panoramix est une station de travail pour le mixage et la post-production de contenus audio 3D. L'outil propose un environnement cohérent permettant de mixer, réverbérer et spatialiser des matériaux sonores provenant de dispositifs microphoniques hétérogènes: arbre principal, appoints, captation Ambisonics aux ordres supérieurs (HOA). Plusieurs techniques de spatialisation 3D (VBAP, HOA, binaural) peuvent être combinées, et les mixages peuvent être rendus simultanément dans différents formats. L'environnement intègre en outre des modules d'effet de salle issus de la librairie Spat~. En 2017, l'architecture de la station a été enrichie par l'introduction de «départs parallèles» qui permettent l'envoi d'une même tranche vers plusieurs bus de spatialisation [Carpentier2017a]; ceci améliore la souplesse d'utilisation et encourage la pratique de mixages hybrides combinant les paradigmes orientés objets, scène et canaux. Une série de travaux a par ailleurs été consacrée à la chaîne de production Ambisonics: implémentation et étude comparative de plusieurs approches d'encodage pour microphones sphériques (stage Colin Lardier), analyse formalisée des différents schémas de normalisation HOA [Carpentier2017b], développement d'un module de «flou spatial» permettant de varier continûment l'ordre du flux HOA en simulant des ordres fractionnaires [Carpentier2017c], intégration d'un effet de focalisation qui synthétise des diagrammes de directivité virtuels dans le domaine HOA [Carpentier2017a], mise en œuvre d'un module de compensation énergétique (champ diffus) des différents décodeurs.

Ces nouvelles fonctionnalités ont été exploitées dans plusieurs productions artistiques: *Disenchanted Islands* (Olga Neuwirth), *Infinite Now* (Chaya Czernowin), *La Princesse Légère* (Violeta Cruz), etc. Réalisée en collaboration avec le CNSMDP et mixée avec Panoramix en Ambisonics 5^e ordre, *Fuoco Spirale* (Faure, Lardier, Debias) a obtenu la médaille d'argent dans la catégorie «Music Recording» lors de la «Student 3D Audio Production Competition» organisée par le VDT (Verband Deutscher Tonmeister).

Suite logicielle ADMix tools et le Projet Orpheus

Dans le cadre du projet européen ORPHEUS (programme H2020), la suite logicielle ADMix Tools, a été développée pour la création et la reproduction de contenus enregistrés en format objet [Geier 2017]. Les médias orientés «objets» constituent une approche prometteuse pour la création, l'ar-

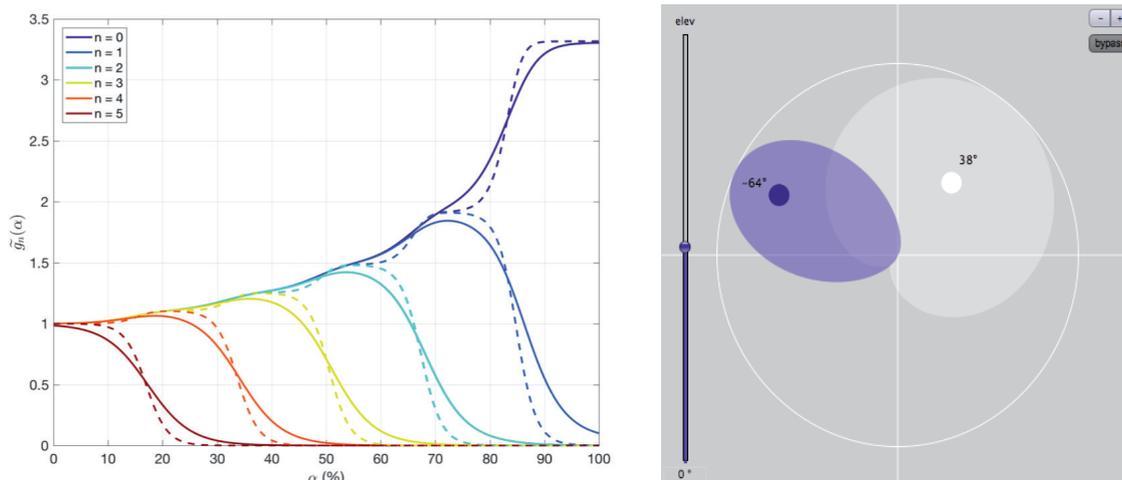


FIGURE 3 À gauche: courbes de pondération $g_n(\alpha)$ appliquées aux composantes HOA d'ordre 0 à 5, pour le contrôle, à niveau sonore constant, du facteur de flou α . À droite: interface utilisateur pour la création de formation de voies virtuelles directives dans le domaine HOA.

chivage et le déploiement de contenus immersifs, interactifs et personnalisables. Ils consistent à représenter une scène sonore sous forme d'un ensemble de flux de signaux individuels associés à des métadonnées décrivant leurs relations temporelles et spatiales. Cette approche permet non seulement l'adaptation du contenu à différents dispositifs de restitution mais peut aussi enrichir l'expérience de l'utilisateur en offrant différents degrés d'interactivité: navigation spatiale, décours non linéaire, adaptation au contexte d'écoute (écoute au casque en mobilité, écoute domestique, diffusion publique). Le format objet retenu suit le standard ADM (Audio Definition Model) défini par les instances de normalisation internationales (EBU et ITU). Les contenus ADM prennent la forme de fichiers audio au format .wav (BW64) dont un segment contient les meta-données structurées et encodées au format .AXML. En pratique, le module d'enregistrement (ADMix Recorder) s'interface avec toute station de travail audio-numérique et permet de traduire et enregistrer les meta-données ADM sous

forme d'automatisation en ayant recours au protocole de communication OSC. Le module de reproduction (ADMix Renderer) est basé sur la bibliothèque du Spat~ et permet ainsi de décoder les contenus sur tout type de système de restitution 2D ou 3D, en particulier le binaural sur casque, VBAP et HOA sur une distribution 2D ou 3D de haut-parleurs. Ces outils ont été notamment utilisés pour comparer différentes stratégies d'encodage des effets de réverbération (flux multicanal avec ou sans distinction des premières réflexions, transmission d'un nombre réduits de canaux avec décorrélation à l'étape de reproduction, etc.).

ÉQUIPE PERCEPTION ET DESIGN SONORES

Effectif	Diffusion scientifique		Projets et contrats	Collaborations scientifiques	Collaborations artistiques		
Chercheurs et ingénieurs statutaires	4	Revue à comité de lecture	12	Nationaux et régionaux	1	R. Marchiano, F. Ollivier, J. Marchal / MPIA (UPMC) S. Meunier / LMA (CNRS) E. Parizet / LVA (INSA) M. Lagrange (IRCCyN) C. Canonne (Ircam) M. Kuuskankare (CRRMA) R. Cahen (ENSCI) N. Grimault (CRNL, Lyon) P. Belin (INT, Marseille)	A. Cera T. H Park R. Rivas
Chercheurs et ingénieurs non statutaires, associés	1	Conférences avec comité de sélection	9	Internationaux	1		
Doctorants	3	Ouvrages et chapitres	0	Contrats industriels	3		
Stagiaires	4	Thèses de doctorat et HDR	2				

Responsable: *Patrick Susini*;
responsable-adjoint: *Nicolas Misdariis*

Plusieurs changements ont été amorcés au cours de l'année 2017: un rapprochement des thématiques et méthodologies en design sonore soutenues par l'équipe PDS avec le domaine des Sciences du Design, un renforcement des problématiques en cognition musicale, et une extension vers les applications et recherches médicales.

Par ailleurs, plusieurs outils audio innovants permettant de modifier le contenu émotionnel de voix parlées ont été développés (DAVID, ZIGGY, CLEESE) et sont maintenant disponibles pour les différentes communautés relevant de la cognition auditive (distribution sur le Forum). Les avancées en design sonore de l'équipe PDS sur le développement d'outils (SpeAK) et l'expérimentation de nouvelles méthodes combinant des approches en co-design ont été mises en place dans le cadre d'une collaboration avec la société Krug et le compositeur Roque Rivas.

Pour finir, il faut souligner différents éléments majeurs: la soutenance d'une thèse (R. Leiba) et d'une HDR (J.-J. Aucouturier), l'organisation de la journée « Sound Design Rendez-vous » dans le cadre du projet Skat-VG en janvier 2017, la tenue d'un workshop de 2 semaines avec les étudiants de l'Esbam et de l'ENSCI en partenariat avec le CH Saint-Anne et l'organisation de 2 journées thématiques internationales sur le « reverse correlation ».

Les principaux résultats sur les grands thèmes menés par l'équipe Perception et Design Sonores sont présentés ci-dessous.

■ Perception et cognition des scènes sonores complexes

Influence de la saillance sur la perception d'une scène multi-sources

Prédominance de la saillance d'un événement dans l'organisation auditive (ASA) d'une scène multi-sources (projet MoUVie dans le cadre du post-doc de M. Vannier en collaboration avec N. Grimault, CNRS, Lyon). Publication dans JASA en janvier 2018. Ce sujet s'inscrit dans la problématique menée par l'équipe depuis plusieurs années sur la perception d'une scène sonore complexe.

Caractérisation des sources d'environnements sonores urbains

Mesure, caractérisation et modélisation des environnements sonores urbains (projet MoUVie en collaboration avec Sorbonne Université/IJLRA/équipe MPIA). Soutenance de la thèse de Raphaël Leiba en décembre 2017. Présentation au CFA 2018. Le projet s'inscrit dans la lignée des travaux de Marquis-Favre, Morel et al., et de Guastavino, Polack et al. La thématique est aussi en phase avec le projet Eurequa (<http://eurequa.univ-tlse2.fr>) ou le projet CENSE (<http://cense.ifsttar.fr>).

Représentation des environnements sonores urbains

Observation de scènes sonores urbaines à partir de réseaux de microphones distribués. Description acoustique/psychoacoustique des grandeurs observées avec pour but une analyse comparative de paysages sonores urbains (Paris, New-York). La collaboration avec T.H. Park s'inscrit dans une tendance actuelle à la captation/description d'environnements sonores tels que les villes, et à la mise à disposition publique de ces données (voir p. ex. « Everyday Listening » ou « Recording the Earth »).

Cognition et émotion vocales et musicales

Perception du «self» émotionnel

Différence de traitement des émotions, associées aux indices prosodiques de la voix, entre sa propre voix et la voix de l'autre par une étude EEG. A donné lieu à la version 2 du logiciel DAVID (pour synchronisation des effets avec l'acquisition EEG) et à un article soumis à revue (Social Cognitive Affective Neuroscience, SCAN), un autre est en préparation. En 2017: deux premières études EEG de l'équipe PDS grâce à un outil de traitement du son diffusé sur le Forum (DAVID).

Traitement perceptif des informations locales et globales

Comparaison du traitement mélodique au niveau local et global entre musiciens et non musiciens (stage de Sarah Jibodh-Jiaouan et Elena Brunet en collaboration avec E. Ponsot, ENS, Paris). Présentation au CFA 2018, et article JASA en préparation. Ce sujet s'inscrit dans un cadre plus général relatif aux différentes échelles de perception d'une forme sonore (collaboration future avec F. LeBel).

Analyse cognitive de la créativité musicale et de son impact culturel

Étude des processus de création dans l'improvisation et l'interprétation d'œuvres orales avec une mise en perspective des rapports complexes du musicien à la culture et aux normes de la tradition. Un ensemble de règles d'organisation musicale spécifiques au corpus a été mis au point à travers des enquêtes ethnomusicologiques sur le terrain et des interviews avec les musiciens (au Maroc et en Espagne). Ces travaux ont donné lieu à deux articles en 2017 et à un ouvrage (en préparation 2018).

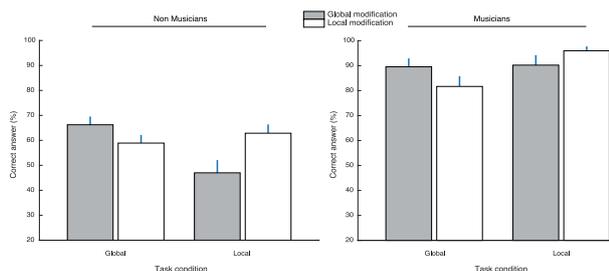


FIGURE 1 - Interactions perceptives locales/globales similaires pour les non musiciens et musiciens
Collaboration PDS et Emmanuel Ponsot (ENS)

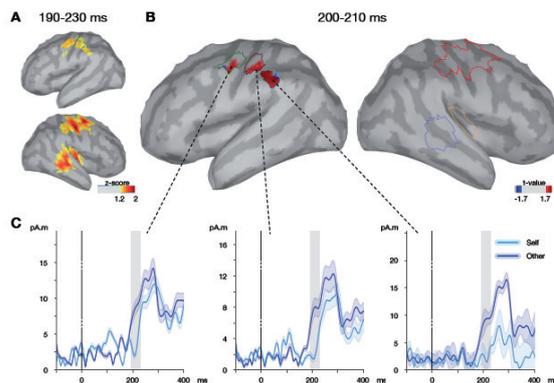


FIGURE 2 - Localisation de sources EEG correspondant aux réactions des sujets à des changements prosodiques perçus sur la voix de soi versus la voix d'un autre. Trois régions cérébrales sont activées plus tôt sur la voix d'un inconnu. Projet Cream.

Design, son et interaction

Intégration du design sonore dans le champ des sciences du design sonore

La rédaction du projet Hcéres (2019-24) a permis d'initier une réflexion collective sur l'évolution du design sonore au sein de l'équipe et l'intégration de cette discipline dans le champ de la recherche en design et des sciences du design sonore; l'idée initiale étant d'acquérir des connaissances intégrées sur cette discipline à part entière, à partir des connaissances et expériences engrangées précédemment. D'où la formalisation d'un cadre conceptuel élargi qui, sur le modèle des sciences du design (Cross, 2007), repose sur 3 fondements: les personnes (people), les méthodes/outils (process), les œuvres créées (products). Ouverture vers les Sciences du Design, champ de recherche relativement nouveau en France - mais développé depuis une cinquantaine d'années dans les pays anglophones, notamment - pour une évolution de la discipline au niveau théorique et pratique, au sein de l'équipe.

IHMs innovantes et sonores

Conception de la sonorité extérieure de véhicules électriques et autonomes, et sonification intérieure des IHMs (collab. Renault / A. Cera). L'objectif est d'accompagner l'expérience inédite - conduite autonome - de l'utilisateur. C'est aussi l'occasion de tester des solutions d'IHMs spatialisées innovantes (collab. Société Devialet). En 2017, conception d'IHMs pour la voiture autonome, dans un contexte multi-sensoriel et spécification de l'environnement technologique intégré dans le démonstrateur. Cette nouvelle étude en partenariat avec Renault permet de se positionner sur des thématiques en pointe en termes d'innovation technologique, relatives aux mobilités du futur et aux nouvelles générations d'IHMs. Les productions sonores du projet alimentent la réflexion sur les outils de prototypage rapide du son.

Transformation sémantique

Ce projet vise une expérience de dégustation multi-sensorielle dans le domaine du vin (collab. Krug / R. Rivas). Un processus de transformation du champ sémantique œnologique vers le champ sémantique sonore a été développé et appliqué à la création sonore dans l'objectif de sublimer la dégustation. Nous avons réalisé une analyse lexicale d'un corpus de mots décrivant le vin. Formalisation du passage des « mots-du-vin » aux « mots-du-son » dans le cadre de trois workshops. Créations sonores à partir de portraits verbaux. Dans la lignée de la thèse de M. Carron, le projet développe des méthodologies de communication sur le son et de design collaboratif (co-design). Le projet vise l'évolution des outils et méthodes initiées par M. Carron, notamment le lexique sonore et les méthodes d'apprentissage de description des propriétés sonores.



FIGURE 3 - IHMs innovantes et sonores
Collaboration PDS, Renault et Andrea Cera



FIGURE 4 - Séance de co-design
Collaboration PDS, Krug et Roque Rivas

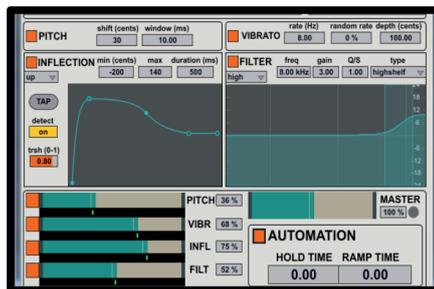
■ Outils, méthodologies, productions

CLEESE: « randomisateur » de prosodie vocale pour la reverse corrélation

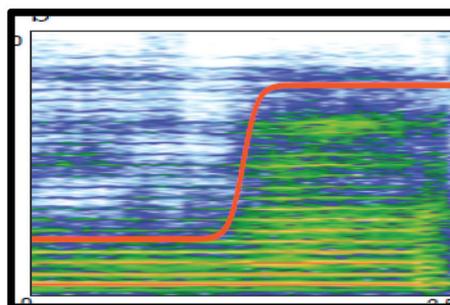
Toolbox Python permettant de générer une infinité de variations prosodiques à partir d'un unique enregistrement de parole. Organisation d'un workshop international « reverse-correlation » en mars 2017; un article en révision dans PNAS; ce logiciel sera diffusé sur Forumnet en mars 2018. Cela permet à l'équipe de prendre une position centrale dans la communauté émergente de « reverse correlation » appliquée à la cognition de la voix et de la musique.

ZIGGY: simulateur de voix et de visage souriants

Toolbox Python permet de simuler la voix souriante (technique de frequency warping et vocodeur de phase), et de simuler un visage souriant dans une vidéo (modélisation 3D et déformation). Deux articles publiés (JASA, IEEE Transactions on Affective Computing), un en révision dans Current Biology, 1 brevet accepté. Deux techniques state-of-art de traitement du signal (collaboration PDS-A/S et Centrale Supélec), offrant un outil original pour les sciences cognitives et recherche clinique (collaboration en cours avec Hôpital Necker, sur la perception du sourire dans l'autisme). Et pour la suite: un objet Max temps réel en développement pour diffusion Forumnet au printemps 2018.



DAVID
(Oct.'16)



ZIGGY
(tba)



CLEESE
(Nov'17)

FIGURE 5 - Trois outils de traitement sonore

Base de données d'imitations vocales et gestuelles

Dans le cadre des travaux sur la perception des sons environnementaux du projet Skat-VG, une base de données d'imitations vocales et gestuelles a été produite. Elle est structurée sous la forme de trois bases de données complémentaires. La première (Ircam) est composée d'enregistrements vidéo et sonores d'imitations vocales et gestuelles, effectuées par 9 participants, de 52 sons. Chaque son de référence et leurs imitations associées sont analysés par des descripteurs acoustiques, les données de capteurs gestuelles sont aussi fournies. La deuxième base de données correspond à des annotations phonétiques faites par des experts de KTH sur les enregistrements de 2 imitateurs extraits de la première base. Pour la troisième base de données, KTH a demandé à 4 professionnels de la voix d'imiter 50 sons dont les imitations ont été annotées de la même façon. La base de données est maintenant disponible pour la communauté scientifique :

<https://www.ircam.fr/projects/blog/multimodal-database-of-vocal-and-gestural-imitations-elicited-by-sounds/>

ÉQUIPE ANALYSE ET SYNTHÈSE DES SONS

Effectif		Diffusion scientifique		Projets et contrats		Collaborations scientifiques	Collaborations artistiques
Chercheurs et ingénieurs statutaires	5	Revue à comité de lecture	0	Nationaux et régionaux Projets ANR CHANTER, ANR Dig That Lick, ANR TheVoice, ANR WASABI	4	Aalto University (Finland), Acapela Group, AK TU Berlin (Allemagne), AudioGaming, Deezer, Dualo, Dubbing Brothers (Paris), HearDis (Allemagne), ISIR/UPMC, IUAV (Univ. De Venise, Italie), KTH (Univ. De Stockholm, Suède), LAM/UPMC, LIA (Univ. d'Avignon), LIMSI, QMUL, SCREAM National Cheng Kung Univ. (Taïwan), Sony Music France, UPF/MTG (Espagne), UMG, Univ. Huddersfield (Royaume-Uni), Univ. Lumière Lyon 2	Marta Gentilucci, Florian Hecker, Arnaud Petit
Chercheurs et ingénieurs non statutaires, invités	3	Conférences avec comité de sélection	15	Internationaux ABC Dj, FUTURE PULSE, SKAT-VG	3		
Doctorants	9	Ouvrages et chapitres	0	Contrats industriels	3		
Stagiaires	3	Thèses de doctorat et HDR	1				

Responsable: Axel Roebel

Au cours de l'année, nous avons pu obtenir plusieurs financements supplémentaires qui vont soutenir d'un côté nos recherches en MIR (Music Information Retrieval - projets FuturePulse et Dig That Lick), et de l'autre, nos recherches autour de la transformation de la voix (theVoice). Un autre succès, aussi en rapport avec les recherches MIR, est le renouvellement de la collaboration de recherche avec Universal Music Group (UMG). Ce contrat est entré dans sa troisième année, ce qui nous permet notamment de tester nos algorithmes MIR sur de très grandes bases de données.

Suite au succès considérable des algorithmes d'apprentissage profond dans le domaine du traitement de signal, l'équipe a commencé des activités de recherche extensive visant à explorer ces techniques émergentes. Afin de soutenir ces approches, l'équipe a investi des moyens considérables dans deux serveurs de calcul dotés chacun de 3 cartes GPU.

Développements

Le projet ChaNTER a pris fin en décembre 2017 avec de très bons résultats, notamment le logiciel de synthèse de Chant ISIS qui nous a permis de synthétiser une voix de soprano virtuel pour l'opéra I.D. d'Arnaud Petit. Un autre logiciel finalisé cette année est SyT pour la synthèse par statistiques dans les bandes auditives. Ce dernier a été utilisé pour la création de 3 concerts et installations de Florian Hecker.

Les travaux autour des logiciels AudioSculpt/IrcamLAB TS ont bien avancé, au point qu'une première « release » basée sur le nouveau framework ILF et Juce 5 est envisagée pour mi 2018.

■ Traitement de la musique

Projet H2020 ABC DJ

(Post-Doc Dominique Fourer, Pierre Laffitte)

Parmi les objectifs du projet ABC_DJ, l'obtention de sources séparées doit permettre le remixage des morceaux de musique. En 2017 de nouvelles méthodes de séparation de source ont donc été étudiées :

- Nouveaux estimateurs AM et FM des composantes sinusoïdales permettant la séparation par *clusterisation* de type CASA;
- Extension de la méthode KAM par apprentissage des kernels T/F;
- Combinaison de la méthode précédente avec des méthodes de type REPET ou rPCA. Ces méthodes sont ensuite comparées à l'aide des métriques de type BSS_EVAL et dans un cadre de segmentation de voix chantée.

Un autre objectif consiste en la caractérisation du contour de la mélodie dominante. Pour cela une méthode de l'état de l'art, consistant en l'utilisation de la profondeur de la couche d'entrée d'un ConvNet pour représenter les composantes harmoniques, a été développée et est en cours d'extension.

Projet ANR Wasabi (thèse Gabriel Meseguer Brocal)

L'objectif de cette première année de thèse était de démontrer les bénéfices apportés par l'utilisation jointe des paroles et du signal audio pour des tâches de segmentation en voix chantée et en structure musicale. Une approche originale de création automatique de grandes bases de données annotées a été proposée reposant d'une part sur le paradigme teacher/student et d'autre part sur l'algorithme développé dans la thèse d'Alice Cohen-Hadria de segmentation en voix chantée.

Musaïcing Multi-source (stage ATIAM Hadrien Foroughmand)
Lors ce stage, nous avons développé une nouvelle méthode de synthèse concaténative reposant sur l'algorithme de NMF-2D. Celui-ci est appliqué d'une part sur une base de données de morceaux afin d'en extraire des prototypes de timbre et ensuite appliqué sur un signal cible (un morceau de musique) afin de trouver les meilleures activations temporelles et facteurs de transposition pour sa reconstruction. L'algorithme a été évalué positivement lors d'une expérience perceptive.

Estimation de description musicale par apprentissage profond (thèse EDITE Alice Cohen-Hadria) L'objectif de cette première année de thèse était l'étude des différentes topologies de réseaux convolutionnels (ConvNets). Ont été étudiés: 1) les ConvNet profonds et supervisés pour une tâche de segmentation en voix chantée, 2) les Convolutionnal Auto-Encoder (CAE) pour du préapprentissage, 3) les Denoising CAE avec «skip-connection» pour de la séparation de source. Dans les trois cas, les ConvNets se sont révélés meilleurs que les approches traditionnelles.

Détection de cover-version

(thèse de Guillaume Doras, financement CIFRE SACEM)
Lors de cette première année de thèse, les techniques de l'état de l'art du domaine de cover-version ont été ré-implémentées afin de mettre en évidence leurs limitations. Une approche originale a ensuite été développée reposant sur l'apprentissage supervisé d'un sous-espace latent mettant en évidence la "cover-ness".

Licences UMG (post-doc Rémi Mignot)

La licence avec Universal Music Group a été renouvelée pour sa troisième année. Ce contrat porte sur l'ensemble des technologies MIR (classification, tempo, tonalités, accords, structure, résumé). En 2017, de nouveaux types de description ont été demandés.

Transcription automatique de la musique

La transcription automatique de la musique consiste à extraire les informations pertinentes d'un signal sonore afin de pouvoir le synthétiser. Pour déterminer le moment où une note est jouée, quelle note, et idéalement par quel instrument, les méthodes de décomposition non-négative se sont avérées efficaces. Informer ces méthodes devrait permettre d'améliorer les résultats précédemment obtenus. D'autres approches, récemment proposées dans la littérature et plus particulièrement sur la détection des débuts de notes, sont basées sur des réseaux profonds. Nous envisageons de combiner ces différentes méthodes afin d'obtenir des solutions robustes.

Transcription du piano (thèse SCREAM - Yiju Lin)

Les réseaux profonds convolutifs sont apparus récemment dans la littérature dans le contexte de la détection des débuts de notes et de la transcription des hauteurs dans des pièces de musique pour piano. Les premiers résultats que nous avons obtenus grâce à ces méthodes sont très satisfaisants (autour

de 99% (F-measure) de débuts détectés correctement). Nous sommes d'ailleurs en train de développer et d'évaluer un système pour la transcription complète de pièces jouées par un piano. Dans un second temps, nous prévoyons d'élargir la base de données avec un grand ensemble d'instruments.

Décomposition non-négative informée pour la transcription de la batterie (thèse EDITE Céline Jacques)

Après une étude de différentes méthodes de décomposition non-négative (PLCA, NMF) le choix de la méthode s'est porté sur la NMD que l'on va chercher à informer ou contraindre pour améliorer la transcription de la batterie. Nous nous sommes particulièrement intéressés au dictionnaire utilisé pour la décomposition afin qu'il puisse s'adapter aux instruments présents dans le morceau analysé. De plus, renseigner les débuts des événements percussifs permettrait d'obtenir de meilleurs résultats. La classification des débuts de notes entre notes harmoniques et événements percussifs sera réalisée par un réseau de neurones convolutifs.

■ **Traitement de la parole**

ISiS: Ircam Singing Synthesis (projet ChaNTeR, thèse Luc Ardaillon)

Le projet ChaNTeR a pris fin à la fin de l'année. Au cours de ce projet, nous avons développé un nouveau système de synthèse du chant capable de synthétiser trois voix différentes (1 ténor pop, 1 mezzo-soprano pop et 1 soprano lyrique) et intégrant 4 styles de chants différents, appris à partir de 3 chansons analysées pour chaque style. Au cours de l'année, Luc Ardaillon a finalisé et soutenu sa thèse, effectuée dans le cadre du projet ChaNTeR et s'intéressant plus particulièrement à la représentation des modèles de style d'intonation. Le modèle de représentation et de transformation de la parole, PaN, a été intégré dans le logiciel de synthèse, ISiS. Ce logiciel a été utilisé pour synthétiser la voix de la chanteuse virtuelle dans l'opéra «I.D» d'Arnaud Petit dont la première a eu lieu en octobre 2017. ISiS est aussi en cours de préparation, pour une distribution prochaine dans le Forum Ircam 2018.

Résidence de la compositrice Marta Gentilucci

La résidence de Marta Gentilucci, en tant que compositrice en recherche, a été soutenue par plusieurs personnes dans l'équipe. La question de la segmentation automatique a été étudiée en collaboration avec Geoffroy Peeters, et la transformation et synthèse croisée du vibrato en collaboration avec Axel Roebel. Les travaux concernant la segmentation n'ont pas abouti à cause du nombre, trop faible, d'exemples. Mais concernant la manipulation du vibrato, nous avons pu finaliser des logiciels permettant l'extraction de la partie variable de la hauteur et la segmentation de cette variation en périodes du vibrato maintenant individuellement accessibles et utilisables pour appliquer le vibrato à d'autres signaux. Ces travaux ont aussi permis un traitement synchrone de la variation de l'enveloppe spectrale avec les périodes de la variation de la FO.

Conversion de l'identité vocale

Le système coVoc de conversion de l'identité vocale par sélection et concaténation d'unités d'enveloppes spectrales a participé au deuxième « Voice Conversion Challenge » d'Interspeech, sur les tâches de conversion à partir de bases de données parallèles et non-parallèles de locuteurs en anglais-américain, en partenariat avec la société IntelligentVoice et Gérard Chollet pour les parties de décodage et d'alignement phonétique. Le système a été étendu à la conversion de la voix chantée dans le cadre du stage de Pascal Pham, notamment en incluant une description du contexte musical (hauteur, intensité, durée) dans la fonction de coût utilisée pour définir la similarité des unités de la voix source et de la voix cible. Le système a été évalué sur la reconstitution de la voix de Philippe Callens, imitateur de Jacques Brel, à partir d'un chant synthétisé avec le moteur de synthèse ISIS.

Codage des contours intonatifs par auto-encodeurs profonds

En continuation des recherches sur la modélisation et la représentation de la prosodie de la voix parlée comme MeLos (2011) ou SLAM (2014), nous avons entrepris des travaux sur le codage des contours intonatifs à partir d'architectures d'auto-encodeurs profonds. L'architecture utilisée, incluant une régularisation de la parcimonie du réseau et l'utilisation d'auto-encodeurs dé-bruiteurs, a permis de déterminer une représentation latente de faible dimension, à la fois parcimonieuse et efficace pour l'encodage et l'interprétation des contours intonatifs. Ces travaux constituent une étape préliminaire à l'apprentissage de modèles de transformation de l'intonation par réseaux de neurones profonds pour la conversion de l'identité et de l'émotion vocale.

Analyse musicologique assistée par ordinateur de la voix dans les musiques populaires

Les outils de traitement de la parole développés au sein de l'équipe ont été utilisés pour aider à l'analyse musicologique de la voix parlée dans les musiques populaires, en collaboration avec Olivier Migliore: la segmentation en syllabes et la détection des attaques vocaliques, la détection de la pulsation musicale (ircamBeats), l'analyse de la hauteur, et le partitionnement des contours intonatifs. Ces analyses automatiques, couplées à des annotations manuelles de l'accentuation de la voix, ont permis l'étude de la prosodie musicale - ou le degré de synchronisation entre les accents de la voix et la pulsation musicale - sur l'exemple du rap français et américain.

■ **Traitement de sons environnementaux**

Synthèse par descripteurs statistiques dans le plan TF

(Thèse H. Caracalla)

Du fait de leur caractère aléatoire et non-harmonique, il est difficile d'approcher la synthèse de texture de la même façon qu'on le ferait pour d'autres méthodes de synthèse musicales. L'approche adoptée ici est de partir d'une texture pré-existante et d'imiter son comportement statistique sur le plan temps-fréquence pour en générer une nouvelle possédant les mêmes caractéristiques sonores, sans pour autant en être une copie.

Poursuite de la collaboration avec le compositeur Florian Hecker commencée en 2016 et qui a abouti sur une représentation de la performance « Formulation as Texture » le 18 mars au sein de l'évènement Ircam Live, au centre George Pompidou, et aussi à deux installations: la première « Synopsis » chez Tramway à Glasgow, et la deuxième, « Hallucination, Perspective, Synthesis », à la Kunsthalle à Vienne.

Améliorations de l'algorithme de synthèse:

Afin d'améliorer la qualité des sons synthétisés présentant des événements brefs et larges en fréquence nous avons exploré l'utilisation de filtre à phase zéro permettant de conserver les impacts lors de la phase d'analyse ainsi que différentes méthodes de conditionnement du bruit blanc servant de base à la texture synthétisée afin de faciliter la création de tels impacts. L'utilisation des gradients de Wirtinger au sein de l'algorithme d'imposition de statistiques a abouti à une présentation à la conférence DAFX17 à Édimbourg.

Extraction de statistiques via Deep Learning:

Toujours dans l'optique d'améliorer la qualité de la synthèse et au vu de résultats publiés dans le cadre des textures visuelles, nous avons décidé de changer de paradigme en n'extrayant plus un ensemble de statistiques choisies manuellement, mais en nous servant des corrélations entre les « features maps » d'un réseau de neurones convolutionnels entraîné à l'identification de scène acoustique.

ÉQUIPE « SYSTÈMES ET SIGNAUX SONORES : AUDIO/ACOUSTIQUE, INSTRUMENTS » (S3AM)

Effectif		Diffusion scientifique		Projets et contrats		Collaborations scientifiques		Collaborations artistiques	
Chercheurs et ingénieurs statutaires	5	Revue à comité de lecture	2	ANR UMN, ANR INFIDHEM, Projet Européen iMuSciCa, Projet régional « Traversée », Projet mécatro. Mines-ParisTech « MorphoVoice »	5	Cambridge Univ. (UK), C2RMF-Louvre (Paris), Centre Bernoulli-EPFL (Suisse), EPCC-Edinburgh Univ. (UK), GIPSA-lab (Grenoble), IJLRA-UPMC (Paris), IMJPRG-UPMC (Paris), Imperial College London (UK), ISAE-Sup'Aéro (Toulouse), LAGEP-Univ. Lyon 1, LaSIE-Univ. La Rochelle, LMA-CNRS (Marseille), LMD-ENS (Paris), Mines-ParisTech (Paris), Thalès Group (France)	Concert « Shakespeare in Songs » : COSU / The Snail (Ariel Alonso, Thomas Hélie, Charles Picasso)		
Chercheurs et ingénieurs non statutaires, invités	0	Conférences avec comité de sélection	7						
Doctorants	5	Ouvrages et chapitres	0	Contrats industriels (1 ou 2 (snail /UVI?))	1/2				
Stagiaires	2	Thèses de doctorat et HDR	2						

Responsable : Thomas Hélie

L'équipe S3AM élabore des outils théoriques, technologiques et expérimentaux portant sur les systèmes multi-physiques et les signaux sonores qu'ils produisent. Elle s'intéresse à explorer, comprendre, reproduire avec réalisme ou inventer des objets sonores en audio, en acoustique, avec une focalisation sur les instruments de musique jusqu'à la production de la voix. Plus précisément, les objectifs sont de modéliser, simuler, identifier et optimiser ces systèmes (voix, musicien/instrument, haut-parleurs, effets électroniques audio, etc.), avec pour particularité de s'appuyer sur la physique pour faire émerger des structures intrinsèques et en bénéficier. L'équipe élabore des méthodes d'analyse, transformation, contrôle et simulation de sons et des outils d'aide à la conception, dans des paradigmes virtuels, réels ou hybrides.

Dans cette démarche, l'approche globale « systèmes et signaux » apporte une synergie dès la conception des outils, en connectant (et non simplement en juxtaposant) plusieurs disciplines et champs scientifiques : physique, théorie des systèmes et du contrôle, géométrie différentielle, analyse numérique, traitement du signal, informatique, électronique, mécatronique et robotique.

Les applications visées concernent les domaines scientifiques, artistiques, pédagogiques et de la santé.

Thématiques principales

Les thématiques traitées par l'équipes S3AM sont : (1) modélisation physique des instruments de musique et de la voix, (2) acoustique instrumentale, (3) synthèse sonore par modélisation physique, (4) plateformes expérimentales robotisées : bouche artificielle robotisée pour le jeu des cuivres, appareil vocal robotisé à l'échelle 1:1, (5) identification de systèmes non linéaires, (6) contrôle de systèmes non linéaires.

Domaines de compétences

Les domaines de compétences sont : (1) acoustique, (2) mécanique, (3) systèmes non linéaires, (4) géométrie différentielle, (5) contrôle, (6) théorie du signal, (7) analyse numérique, (8) expérimentation, (9) mécatronique, (10) synthèse sonore, (11) lutherie réelle et virtuelle.

Les résultats marquants de 2017 sont développés selon 3 axes principaux :

- (1) Problèmes directs : modéliser et simuler avec des garanties ;
- (2) Problèmes inverses : analyser, contrôler et optimiser ;
- (3) Développements technologiques et expérimentaux : explorer, mesurer et reprogrammer la (bio-) physique.

À ceux-ci s'ajoutent des éléments d'animation et de diffusion de la recherche, ainsi que d'enseignements.

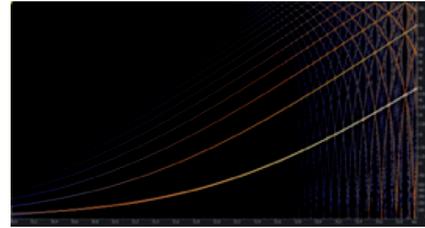
■ Problèmes directs : modéliser et simuler avec des garanties

Systèmes Hamiltoniens à Ports (SHP) et simulation à passivité garantie

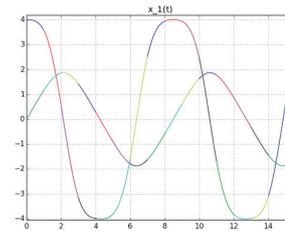
Les systèmes Hamiltoniens à Ports permettent de décrire les systèmes multi-physiques sous une forme qui garantit la passivité et un bilan de puissance. Plus précisément, ils correspondent à des systèmes dynamiques composés d'éléments stockant ou dissipant de l'énergie et de ports externes, dotés d'une structure géométrique (structure de Dirac) qui encode les interconnexions conservatrices. Cette garantie a un intérêt majeur pour les instruments auto-entretenus (systèmes non linéaires capables d'auto-osciller). Car la passivité assure la stabilité (principe d'invariance de Lasalle) et la fonction(nelle) d'énergie fournit une fonction de Lyapounov (difficile à trouver en général) pour réaliser des observateurs/contrôleurs. Les résultats de 2017 sont les suivants :

Thèse de R. Muller (financée par UVI. Début: 12/2015. Durée: 5 ans à mi-temps):

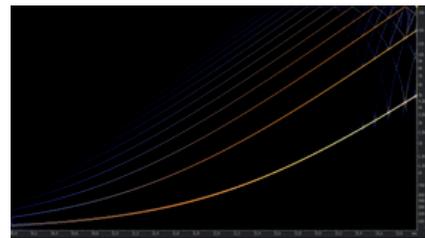
«Élaboration d'un environnement virtuel pour le traitement analogique audio: approche par les Systèmes Hamiltoniens à Ports (Analog Audio Designer)». Des méthodes numériques précédemment élaborées dans l'équipe permettent de garantir l'équilibre de bilans de puissance et la passivité et, pour une large classe de systèmes non linéaires, d'aboutir à un solveur non itératif, avec une précision numérique d'ordre 2. Le travail de cette année a visé une amélioration importante qui conjugue: bilan de puissance équilibré, précision numérique d'ordre supérieur ou égal à 2 et (nouvelle propriété) le rejet de repliement spectral, artefact intrinsèquement créé par les non-linéarités d'un système dès qu'un schéma numérique est utilisé (cf. figure 1a). Le principe consiste à changer le paradigme de simulation: on approche les trajectoires par des modèles paramétriques à temps continu définis par morceaux, sur lesquels les contraintes du bilan de puissance, de la consistance et de la régularité sont appliquées. En ce sens, ce principe se rapproche du concept de «virtual analog»: la simulation est conçue pour le domaine à temps continu par trame (cf. figure 1b); un filtrage passe-bas et un échantillonnage virtuels sont calculés sur le signal continu qu'on souhaite écouter (cf. figure 1c). Un intérêt majeur de cette approche est que le rejet du repliement est activé sur la sortie observée mais n'affecte pas la trajectoire de l'état interne. Les faits marquants pour l'année 2017 sont: a) Un premier travail a conduit à l'outil visé pour une précision numérique d'ordre 2: article présenté à la conférence DAFX17 «Trajectory anti-aliasing on guaranteed-passive simulation of nonlinear systems». b) Un second travail a porté sur la formalisation générale du problème (approche par éléments finis en temps, intégration numérique sous forme d'un problème de minimisation dans des espaces de Sobolev conçus sur mesure). Un article de Journal est en cours de préparation.



(a) Spectrogramme pour une simulation à passivité garantie sans rejet de repliement spectral



(b) Simulation de trajectoire à temps continu par trame, à passivité garantie

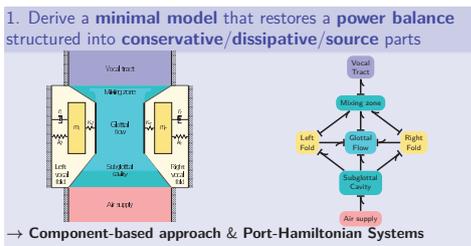


(c) Spectrogramme pour une simulation avec post-traitement de rejet du repliement spectral

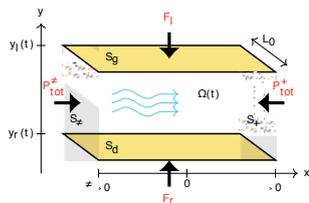
FIGURE 1. Solveur de SHP non linéaire avec rejet de repliement spectral

Auto-oscillations d'un appareil vocal:

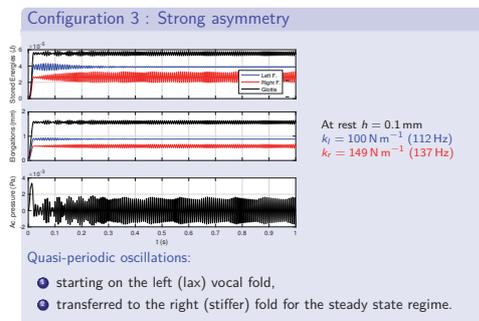
Un travail a été réalisé sur la formulation en SHP d'un modèle physique simplifié de l'appareil vocal complet. Les composants élémentaires sont (cf. figure 2a): (1) une alimentation de pression sous-glottale idéale, (2) un écoulement glottal dans un canal mobile (cf. figure 2b), (3) des plis vocaux, (4) un résonateur acoustique réduit à un seul mode. Une attention particulière est accordée à la consistance énergétique de chaque composant, à la passivité et à l'interconnexion conservatrice. Les simulations montrent la capacité du modèle à produire une variété de régimes, y compris des oscillations auto-entretenues. En particulier, il est possible de reproduire des configurations typiques d'une voix saine ou d'une voix pathologique dysphonique pour laquelle les plis vocaux ont des paramètres dissymétriques (cf. figure 2c). Ces travaux ont été publiés dans un article de conférence. Leur poursuite pour améliorer le réalisme est en cours.



(a) Interconnexion de composants formant un appareil vocal complet



(b) Modèle d'écoulement entre deux parois mobiles

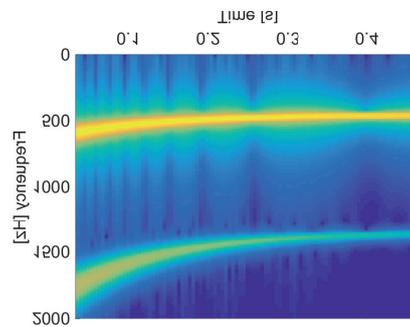


(c) Signaux simulés pour des plis dissymétriques

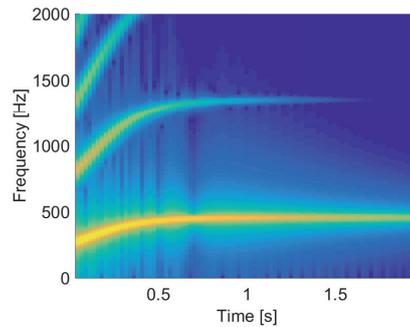
FIGURE 2. Auto-oscillation d'un appareil vocal: modèle simplifié et simulation à passivité garantie

Thèse de Marguerite Jossi

Partie 1: « simulation énergétiquement bien posée d'un oscillateur de Duffing assouplissant ». Les travaux de thèse de Marguerite Jossi sur le gong xiaoluo ont mis en évidence un glissement fréquentiel que l'on peut modéliser par un oscillateur de Duffing assouplissant. Le problème est que l'énergie potentielle de ce système n'est physiquement bien posée que sur une plage réduite d'amplitudes. Une nouvelle fonction d'énergie, équivalente à celle de Duffing au voisinage de l'équilibre, et avec un comportement asymptotique physiquement bien posé a été proposée. Ceci a permis d'introduire un nouveau système dans le formalisme des SHP, capable de reproduire le phénomène de glissement fréquentiel sur toute la plage des amplitudes (cf. figure 3). Ces travaux ont été publiés dans un article de conférence.



Spectrogramme de la réponse d'un oscillateur de Duffing avec un contrôle du paramètre non linéaire (cas raidissant $\epsilon=2$)



Spectrogramme pour le cas assouplissant ($\epsilon=-1,791$) à énergie bien posée

FIGURE 3. Modélisation et simulation d'un oscillateur de Duffing assouplissant à énergie bien posée

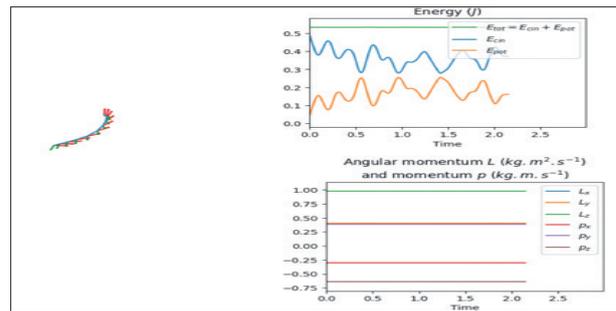
Géométrie différentielle

Les travaux de l'équipe en géométrie différentielle ont pour objectifs d'assurer la garantie d'invariants et de symétries pour des problèmes physiques et la synthèse sonore. Plus fondamentalement, ils s'intéressent à obtenir des représentations intrinsèques (c'est-à-dire, ne dépendant pas d'un choix de coordonnées ou de paramètres), avec des impacts importants sur la validité des simulations, spécialement pour des problèmes de très grande dimension.

En 2017 : la soumission d'un article en revue (« *Multisymplectic geometry and covariant formalism for mechanical systems with a Lie group as configuration space: application to the Reissner beam* », Joël Bensoam, Florie-Anne Baugé) synthétise les outils de géométrie différentielle traités par l'équipe avant 2017 et formant les fondations des travaux actuels. Une première version (libre) de ces résultats est disponible sur arXiv:1708.01469 [math-ph] - Mathematical Physics (math-ph). Montage du projet européen GEOdESiC : une aide de l'ANR a été obtenue dans le cadre du projet UMN et mise à profit pour le montage d'un projet européen, avec chronologiquement :

- Visites des laboratoires et entreprises formant le consortium (réunions en janvier 2017 et durant l'été 2017 en Angleterre, aux Pays-Bas et en Norvège).
- Réunion de montage scientifique (Ircam, 18 avril 2017) : présentations scientifiques des partenaires et première rédaction du projet.
- Ensemble de réunions téléphoniques pour la mise à jour des évolutions du projet (budget, définition finale des « Work Packages », données administratives) jusqu'à la rédaction finale de la proposition.
- Dépôt du projet (26 septembre 2017) - Résultat (janvier 2018) : le projet n'a pas été accepté. La valeur scientifique a été reconnue. Il est demandé d'affiner la coordination entre les méthodes proposées et leur déploiement sur des fermes d'ordinateurs (High Performance Computing). Les partenaires internationaux proposent unanimement de retravailler et resoumettre ce projet.

Stage de Pierre Carré (mars-août 2017) programmé en soutien de la demande de projet GEOdESiC pour démontrer la faisabilité d'une partie centrale du projet portant sur les intégrateurs multi-symplectiques pour un modèle physique de corde vibrante - utilisation de méthodes numériques sur calculateurs à haute performance (HPC) et comparaison avec modèles analytiques. Objectif : construire un exemple pratique montrant l'intérêt des méthodes géométriques pour le calcul haute performance, en collaboration avec le NTNU (Norway) et l'EPCC (Edimbourg). D'où une étude bibliographique (modèles physiques, géométrie différentielle) et construction d'un intégrateur multi-symplectique (cf. figure 4). Les tests sur super-calculateur et la validation par modélisation analytique n'ont pas été réalisés à l'échelle du stage. Les résultats du stage ont été publiés dans un article de conférence. Ils ont permis d'aboutir à la preuve d'une solution intégrable exacte du problème non linéaire et d'alimenter la proposition du projet GEOdESiC.



Simulation d'une poutre de Reissner avec préservation des moments de rotation et de translation

FIGURE 4. Simulation à invariants géométriques préservés

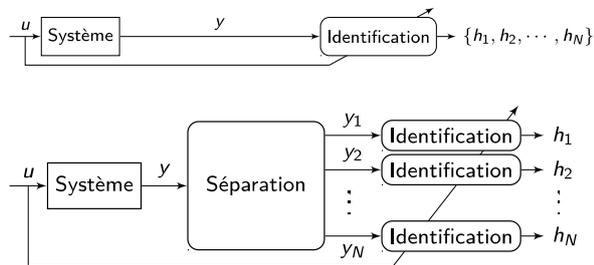
■ Problèmes inverses: analyser, contrôler et optimiser

Identification de systèmes non linéaires

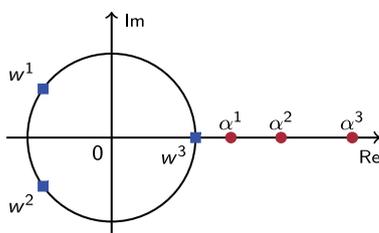
Thèse de D. Bouvier (Début: 10/2015, durée: 3 ans): « Analyse, transformation et synthèse expressive de sons par représentations source/filtre et systèmes à non-linéarités ». Cette thèse s'intéresse à l'identification de systèmes audio ou acoustiques présentant des distorsions, représentables en séries de Volterra. L'approche adoptée consiste à simplifier le problème d'estimation des noyaux en le divisant en 2 étapes. La première étape consiste à séparer par ordre homogène les contributions non linéaires de la sortie mesurée (cf. figure 5). Une méthode théorique qui exploite des entrées à valeur complexe et la phase des signaux produits en sortie a été conçue et testée sur des simulations: elle apporte une robustesse significativement supérieure aux solutions connues. Cette méthode a ensuite été adaptée à des excitations à valeurs réelles, utilisant à la fois des déphasages et des relations d'amplitude entre les signaux de sortie. La deuxième étape est constituée de l'estimation des noyaux de Volterra sur les signaux d'ordre homogène séparés. Ce travail a été publié dans un article de conférence. Une nouvelle méthode itérative, tirant parti de la multi-linéarité des séries de Volterra et des spécificités des méthodes de séparation développées, a été conçue et testée sur des signaux simulés et sur des mesures pour un haut-parleur électrodynamique. Un autre travail étend la notion d'immittance physique au cas non linéaire dans un cadre bien posé, en introduisant des noyaux de transfert de Volterra. L'examen du critère de passivité à satisfaire par ces noyaux est en cours, en vue d'accroître la robustesse par régularisation selon ce principe physique général.

Stage de M. Wijnand (Début: 02/2017, fin: 07/2017, durée: 6 mois): « Séparation en source et système en séries de Volterra: application à la synthèse sonore avec variation de timbre ». Ce stage, qui s'inscrit dans la thèse de D. Bouvier, s'est intéressé à l'estimation simultanée, à partir d'une banque de données d'enregistrements instrumentaux, des signaux d'excitation et d'un système commun représentant l'instrument. Ce travail repose sur l'utilisation de modèles paramétriques de type représentation d'état à non-linéarités polynomiales. Premièrement, une méthode d'estimation qui généralise la

méthode par LPC (Linear Prediction Coding) a été développée. Enfin, un travail a été fait sur l'ajout de contraintes de régularisation pour améliorer les résultats.



Identification des noyaux de Volterra par une approche directe (haut) ou reposant sur la séparation d'ordres (bas)



Comparaison du choix des facteurs (réels en rouge ou complexes en bleu) appliqués à l'excitation u pour la séparation d'ordre

FIGURE 5. Identification de systèmes non linéaires

Correction, Contrôle et Observation de systèmes

Thèse de M. Jossic (soutenue le 8 novembre 2017) « Contrôle actif d'un gong xiaoluo ». Une étude des performances d'un contrôle actif modal linéaire sur les vibrations non linéaires d'un gong a permis de déterminer les limites de cette approche et d'orienter le travail vers les modes non linéaires (identification, conception d'un contrôleur adapté à ce modèle). La théorie des modes non linéaires associée à la forme normale, a permis de réécrire le premier mode sous la forme d'un mode non linéaire isolé dont l'équation de la "backbone curve" (courbe amplitude/fréquence) est connue. Afin de pouvoir identifier le paramètre de la non linéarité, ce modèle a été approximé au premier ordre par un oscillateur de Duffing dont la backbone curve est identique. Le paramètre de l'oscillateur de Duffing a été mesuré par boucle à verrouillage de phase lors de mesures effectuées au LSIS en collaboration avec Olivier Thomas et Vivien Denis. Finalement, les mesures ont également révélé que le glissement fréquentiel du mode n'est pas autonome, il est en effet couplé à d'autres modes par résonances internes, ce qui nécessite une modélisation basée sur plusieurs oscillateurs couplés pour envisager un contrôle efficace.

Thèse de T. Lebrun (Début: 10/2016, durée: 3 ans) « Modélisation multi-physique passive, identification, simulation, correction et asservissement de haut-parleur électrodynamique sur des comportements cibles ». Un correcteur qui compense les non-linéarités des suspensions de haut-parleur a été élaboré selon la technique de « platitude différentielle ». En bénéficiant d'un modèle en SHP, un algorithme a été conçu pour déterminer une « sortie plate » sur laquelle le correcteur est construit (travaux issus de la thèse d'A. Falaize soutenue en 2016). Des simulations ont montré la pertinence de cette approche. Enfin, on s'est intéressé à la distorsion sonore générée par le mouvement de la membrane du haut-parleur (effet Doppler). Cet effet a été modélisé, puis simulé en s'appuyant sur une description en séries de Volterra (résultat publié dans un article de conférence). Un système de correction a été établi par inversion des noyaux de la série.

Thèse de M. Wijnand (Début: 10/2017, durée: 3 ans). Les plaques sont capables de vibrer sur des régimes modaux linéaires (petites déformations), de produire un enrichissement spectral (moyennes déformations) et des régimes très riches allant jusqu'au chaos comme pour un crash de cymbale (grandes déformations). Cette thèse vise à proposer une modélisation énergétiquement bien posée (SHP) des plaques, valable pour toute cette plage d'amplitudes et de proposer des méthodes efficaces de contrôle de leur régime de vibration. Un premier travail a permis de rassembler deux techniques de contrôle, de les simuler et les tester sur un modèle simple (équation différentielle): la première méthode est celle du remodelage d'énergie (IDA-PBC), qui tire parti de l'approche énergétique, la seconde traite du contrôle en temps fini. Ce travail sera présenté au Congrès Français d'Acoustique (2018).

Analyse d'instruments pour la conservation virtuelle
Reconstitution virtuelle d'instruments anciens

L'étude sur les instruments de la Méditerranée ancienne, en particulier sur les trompes de Pompéi et sur la harpe arquée de Louxor (cf. figure 6a), s'est poursuivie toujours dans le cadre d'une collaboration multidisciplinaire. Ces instruments posent de nombreuses interrogations, de reconstitution de la perce (profil interne) pour les trompes et pour la harpe, de couplage entre les cordes et la peau de la caisse de résonance de par un assemblage très particulier. Ces collaborations ont conduit l'équipe à participer à l'exposition du Louvre-Lens intitulée: « Musiques ! Échos de l'Antiquité ». À partir des analyses, des reconstitutions virtuelles de ces trompes ont été élaborées dans le logiciel Modalys et des exemples sonores synthétisés (Axe 1). Pour cela de nouveaux développements (Axe 3) ont été réalisés dans ce logiciel. Parmi les éléments remarquables, on peut mentionner que la participation de l'équipe à l'exposition du Louvre-Lens a reçu un écho très large dans la presse en particulier dans le Figaro, dans Archeologia et dans Olnet Magazine pour le côté synthèse sonore. Ces travaux ont été présentés lors de la journée d'étude « Histoire et archéologie des sons de l'Antiquité » (Poitiers, mars 2017).

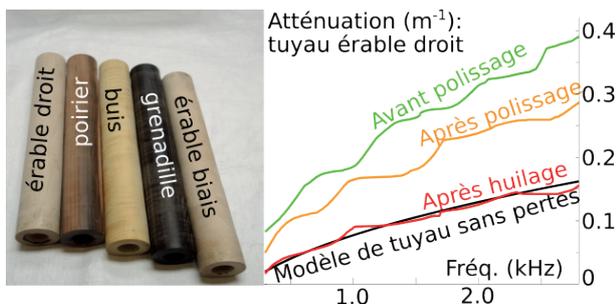
Projet FaRéMi:

« FAire paRIer les instruments de Musique du Patrimoine » (H. Boutin, S3AM, J.-L. Le Carrou, B. Fabre, LAM, IJLRA, SU, S. Le Conte, S. Vaiedelich, CRC-ECR Musée de la Musique, Cité de la Musique - Philharmonie de Paris): depuis 03/2015.

La porosité et la rugosité des bois des instruments à vent ont des caractéristiques variées, selon l'essence utilisée et le traitement (par exemple, huilage) réalisé par le facteur. Un dispositif expérimental a été mis au point, qui permet d'estimer ces caractéristiques de manière non-invasive afin d'inclure leur effet sur l'atténuation des ondes acoustiques, pour la synthèse sonore réaliste d'instruments du patrimoine. Initié en 2015 par les équipes LAM (UMR 7190, IJLRA, SU) et l'Equipe-Conservation-Recherche du Musée de la Musique (USR 3224, Museum National d'Histoire Naturelle), ce projet est poursuivi au sein de l'équipe S3AM. L'influence du polissage et de l'huilage de la surface interne de la perce a été mise en évidence sur cinq tuyaux de bois de différentes essences, traditionnellement utilisées en facture d'instruments occidentaux (cf. figure 6b).



(a) Copie de harpe égyptienne mesurée en chambre anéchoïque



(b) A gauche: corpus des tuyaux de bois mesurés
A droite: facteur d'atténuation du tuyau en érable avant et après polissage puis après huilage

FIGURE 6: Exemples mesurés dans le but de la conservation virtuelle d'instruments

■ **Développements technologiques et expérimentaux: explorer, mesurer et reprogrammer la (bio-)physique**

L'axe 3 a été l'objet d'une attention toute particulière en 2017 dans la mesure où le seul technicien en mécanique de l'Ircam, parti en retraite fin 2016, n'a pas été remplacé.

Pour faire face à la précarité de cette situation, l'équipe S3AM s'est mobilisée et, en plus de sa charge de travail scientifique et technologique, a choisi de mener plusieurs actions de front (chacune pendant les 12 mois):

1. Réaménagement complet et modernisation de l'atelier avec du matériel de pointe (cf. infra) répondant aux besoins spécifiques de l'Ircam et anticipant de futurs projets modernes;
2. Encadrement d'un apprenti (Master2 en conception mécanique, anticipé depuis 2015);
3. Planification d'activités pour entretenir un maximum des savoir-faire internes, transmis à l'apprenti en 2016 (travail sur projets réels);
4. Planification d'activités préparant l'utilisation optimale du nouveau matériel et assurant l'acquisition de toutes les nouvelles compétences requises (travail sur projets réels), avec la volonté que cet apprenti soit recruté à l'issue de son Master2.

Réaménagement de l'atelier mécanique

Acquisition, mise en place et étude d'une machine numérique 5 axes. Une nouvelle machine 5 axes (cf. figure 7) permettant la réalisation de pièces aux géométries complexes a été achetée et installée. Cette machine permet notamment d'établir une liaison entre la CAO (Conception Assistée par Ordinateur) et FAO (Fabrication Assistée par Ordinateur). Cette liaison permet d'agrandir de façon significative les champs de possibilités de fabrication de l'Ircam.

Réorganisation de l'atelier mécanique. Une réorganisation complète (déménagement, nettoyage, plans, réaménagement, ré-équipement) des différents espaces de l'atelier mécanique a été réalisée (espaces machine, espaces de travail, espaces de stockage). Elle a permis d'améliorer les conditions de travail aussi bien au niveau du confort (plan de travail, mobilier de rangement) que de la sécurité (stockage de produits chimiques, installation d'une sorbonne). Elle apporte une optimisation de l'utilisation de l'atelier mécanique et de nouvelles fonctionnalités modernes pour les futurs projets scientifiques et technologiques.



CNC 5 axes - MDA précision
Figure 7: Machine numérique 5 axes installée dans l'atelier mécanique

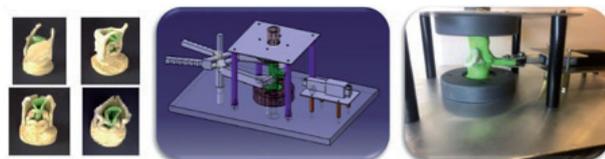
Mécatronique et robotique

Appareil vocal robotisé (projet mécatronique Mines-ParisTech/S3AM: projet MorphoVoice 3). Dans le cadre des projets mécatronique de l'École des Mines-ParisTech, une maquette d'appareil vocal robotisé a été conçue et fabriquée (cf. figure 8a). À terme, il s'agit de pouvoir comprendre et reproduire la voix en utilisant une nouvelle approche basée sur la bio-physique, la mécatronique et la science des matériaux. La maquette actuelle permet un contrôle sur les différents éléments du corps humain permettant la création de sons comme l'actionnement et le contrôle des poumons, l'actionnement contrôlé du conduit vocal ainsi que le contrôle des conditions limites du larynx. Ces développements technologiques préparent l'étape de « Preuve de Concept » sur laquelle bâtir, à moyen terme, de futures recherches expérimentales reproductibles et contrôlées.

Banc d'expérimentation de larynx (stage de C. Jost). Une maquette d'un larynx piloté a été conçue et fabriquée (cf. figure 8b) afin de comprendre l'influence de la cinématique des différents éléments composant le larynx humain sur la production de sons: à terme, on cherche à reproduire et examiner les changements de mécanisme de la voix humaine (voix de tête et voix de poitrine en particulier). Plusieurs larynx ont été réalisés à partir de moulage anatomique permettant d'avoir des géométries morpho-réalistes. Une étude sur les matériaux a été réalisée afin de déterminer le type de silicone ayant des propriétés mécaniques qui approchent de celles d'un larynx humain. La cinématique des cartilages mobiles du larynx humain (aryténoïdes, cricoïde, thyroïde) est pilotée par des actionneurs linéaires miniatures. Un premier montage est en finalisation, qui vise à contrôler la fréquence d'oscillation des plis vocaux. Une seconde version visera l'étude des transitions entre mécanismes.



(a) Projet MorphoVoice 3



(b) Larynx artificiel contrôlé à étirement contrôlé

Figure 8. Réalisations mécatroniques reproduisant une version simplifiée de l'appareil vocal permettant la phonation

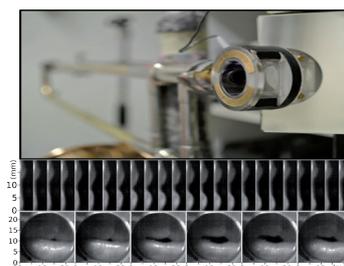
Instrumentation et mesures

Thèse de T. Lebrun sur le contrôle de haut-parleur (suite). Un banc expérimental de test de haut-parleur a été développé (enceinte, haut-parleur, sondes et circuits de conditionnement des signaux), qui a permis d'estimer les caractéristiques et paramètres principaux. Un correcteur a été implanté (système dSpace). Il a conduit à une amélioration significative du comportement vers la cible visée et permis de mettre en évidence des défauts de second ordre (point dur de la suspension, effets dissymétriques et de mémoire longue, etc.).

Caractérisation d'anches lippales en situation de jeu. En modifiant certains paramètres de contrôle comme la tension des lèvres, les joueurs de cuivres parviennent à faire varier la fréquence de jeu autour des résonances de la colonne d'air. À l'UNSW (University of New South Wales, Sydney) en collaboration avec J. Wolfe et J. Smith, des images de mouvements de lèvres de trombonistes, obtenues par caméra ultra-rapide, ont été synchronisées avec des mesures de pressions, débits et impédances dans l'embouchure et dans la bouche de l'interprète (cf. figure 9a). Dans le cadre d'un partenariat avec le laboratoire Music Acoustics de l'UNSW, ces mesures ont été analysées et sont en cours d'exploitation pour proposer de nouveaux modèles physiques de lèvres.

Projet Traversée.

Suite aux travaux de mesures et de dimensionnement, un algorithme de traitement du signal ainsi qu'un positionnement des capteurs ont été proposés aux artistes afin de créer le signal d'excitation envoyé au pot vibrant situé sous la structure. L'installation (cf. figure 9b) fonctionne depuis l'été 2017 au terminus de Blanquefort (photos et sons: <http://traversee.xyz/index.php>) et a été inaugurée.



(a) En haut: embouchure permettant la captation vidéo et la mesure de pressions et débits de part et d'autre des lèvres. Au milieu: mouvement des lèvres de profil. En bas: mouvement des lèvres de face

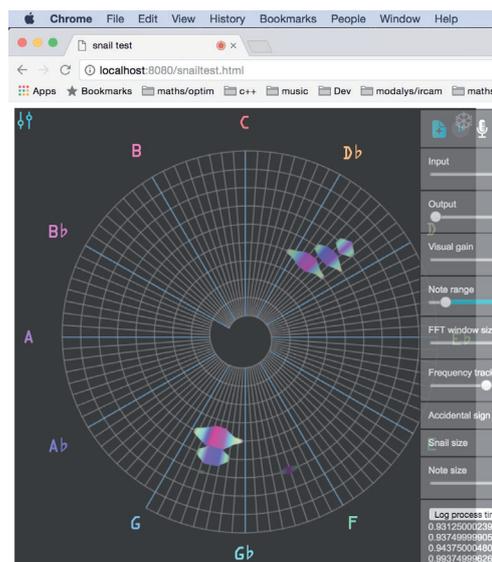


(b) Projet Traversée: sculpture vibrante installée sur le réseau de tramway de Bordeaux

FIGURE 9. Instrumentation sur une embouchure pour l'étude des lèvres en vibration (UNSW, Sidney) et réalisation d'une sculpture vibrante pour le projet Traversée

Développements logiciels

Nouveaux paradigmes utilisateurs pour Modalys et le Snail. Dans le cadre du projet européen iMuSciCa, plateforme pédagogique dont le but est l'amélioration de l'enseignement des sciences grâce à la musique, l'équipe S3AM a réalisé le portage de deux technologies temps réel « phares » - Modalys et le Snail - vers l'environnement du navigateur. Concrètement, il s'est d'abord agi de conditionner le code C++ afin de le « transpiler » (compilation d'un langage vers un autre) et de produire, grâce à la technologie emscripten, un code JavaScript natif dans un premier temps, et dans un deuxième temps en code « web assembly », standard, qui s'est récemment imposé dans les applications gourmandes en temps de calcul du monde web. Outre les problématiques de compilation et de portage, l'équipe S3AM a également travaillé sur l'interface - API - pour permettre un accès aussi standard que possible à ces deux technologies (nodes web audio etc.). Un travail approfondi a enfin été mené sur les temps de calculs et l'optimisation afin de permettre un usage performant, non dégradé, de Modalys et du Snail dans l'environnement web (cf. figure 10), contexte qui laisse entrevoir de nouvelles opportunités quant à la visibilité des technologies de l'Ircam.



Version de l'application « The Snail » dans un browser web après transpilation du code original

FIGURE 10. Exemple de résultat de transpilation d'une application de l'équipe pour son utilisation dans un browser web

ÉQUIPE REPRÉSENTATIONS MUSICALES

Effectif		Diffusion scientifique		Projets et contrats		Collaborations scientifiques	Collaborations artistiques
Chercheurs et ingénieurs statutaires	6,5	Revue à comité de lecture	9	Nationaux et régionaux EFFICACe, DYCI2, RNSC, grant USIAS	4	Grame, CIRMMT, McGill U., UNICAMP, USP, BEK, CNMAT, CCRMA, INRIA, C4DM/QMUL, LIRMM, IReMus, GRM, Collège de France, U. Paris-Est, Thalès, ENS ULM et Lyon, UCSD, UCB, U. Evry, U. of Nagoya, U. Salzburg, UPMC, Sorbonne U., EHES, U. Minnesota, UJV Picardie, NII Tokyo, LIENS ENS, Cristal - Algomus (Lille), CNAM, ENAC à Toulouse, IRMA (Strasbourg), GREAM (Strasbourg), USIAS (Institut d'Etudes Avancées), U. de Bologne, Tokyo U., Ben Gurion U., U de M, HEM Genève, U. Pennsylvania, Drexel U., Princeton U.	P. Manoury, P. Leroux, M. Stroppa, J. Freeman, A. Einbond, L. Morciano, J.-M. Fernandez, J. Mc Callum, B. Lubat, R. Fox, ONJ, M.A. Magalhaes, D. Beuret, G. Holbrook, H. Sellin, S. Agger, M. Kimura, J. Bean, G. Nouno, A. Muller, M. Gentilucci, A. Harley K. Soden, E. Chambaud, M.A. Magalhaes, B. Lubat, M. Kimura, R. Fox, H. Sellin, C. Bonnefoy
Chercheurs et ingénieurs non statutaires, invités	5	Conférences avec comité de sélection	18	Internationaux SSHRC Orchestration, ANR PRCI MAKIMONO, NVIDIA GPU grant	3		
Doctorants	16	Ouvrages et chapitres	5	Contrats industriels			
Stagiaires	4	Thèses de doctorat et HDR	4				

Responsable: Gérard Assayag

L'équipe Représentations musicales (RepMus) a pour objet les structures de la musique (ou l'«intelligence musicale») telles que l'on peut les appréhender avec l'informatique pour les analyser, les formaliser, les représenter, les modéliser, les engendrer et les manipuler, dans un souci d'aide généralisée à la créativité musicale, dans les contextes de composition, de performance, d'improvisation ou de musicologie.

RepMus s'attache aux représentations à diverses échelles du symbolique au signal, depuis les aspects épistémologiques et mathématiques jusqu'à la recherche informatique et la production d'outils technologiques couramment utilisés par les musiciens. Ces méthodes et outils s'appliquent aux musiques écrites comme à celles de tradition orale.

La réflexion sur les représentations de haut niveau des concepts et des structures musicales, appuyée sur les langages informatiques originaux développés par l'équipe, débouche sur l'implantation de modèles qui peuvent se tourner vers la création comme vers l'analyse musicale. L'exploration du paradigme temporel généralisé offre des opportunités avec les nouveaux besoins pour le développement d'œuvres temps réel, interactives, ouvertes, collectives, improvisée, distribuées.

Les outils et les méthodes mobilisés relèvent notamment des domaines suivants: formalisation musicale, programmation et DSL (*domain specific languages*, notations exécutables), mathématique (algèbre, topologie, catégorie), IA et apprentissage, IHM, architectures d'agents autonomes et interactifs, architectures *cyber-temporelles* (services liés à l'ordonnement du temps), systèmes hybrides.

■ Composition, écritures du son, du temps et de l'espace

Environnements de CAO, notations

L'activité de l'équipe autour de la CAO s'est fortement axée sur les problématiques du projet ANR EFFICACe qui s'est achevée en mars 2017. Celles-ci comprennent notamment des avancées concernant le rapprochement entre les langages symboliques et la programmation graphique pour la composition, et les approches interactives et signal/temps réel. Cette année a donc vu la finalisation de nombreux développements issus de ce projet: outils de CAO «réactifs» dans les environnements OM / o7, connections avec les outils DSP-temps réel de l'Ircam: Spat (nouvelle bibliothèque OM-Spat pour le contrôle et le traitement spatial des sons) ou IAE (ISMM Audio Engine). Ces développements ont été mis en œuvre dans des expériences musicales originales avec notamment la résidence de Savannah Agger.

Sur le volet de la notation, le projet *symbolist* est un prototype d'éditeur de notation graphique vectorielle pour l'édition des flux de données contrôle multimédia, conçu dans le cadre de la résidence en recherche musicale de Rama Gottfried (Ircam / ZKM).

En 2017: publication d'un numéro spécial de Journal of New Music Research (Interactive Composition) issu du workshop EFFICACE 2015 (Montréal), incluant plusieurs contributions de l'équipe; présentation des résultats de la résidence S. Agger à ICMC 2017, création de la pièce au Séoul International Computer Music Festival.

Le projet GNU OpenMusic a pour but de porter le logiciel de CAO OpenMusic sur une plateforme complètement libre sans aucune dépendance de logiciels ou systèmes propriétaires. La

première étape qui consiste en une évaluation et un portage test (Gnu OM sur SBCL et GTK3) a été menée à son terme et nous paraît assez prometteuse.

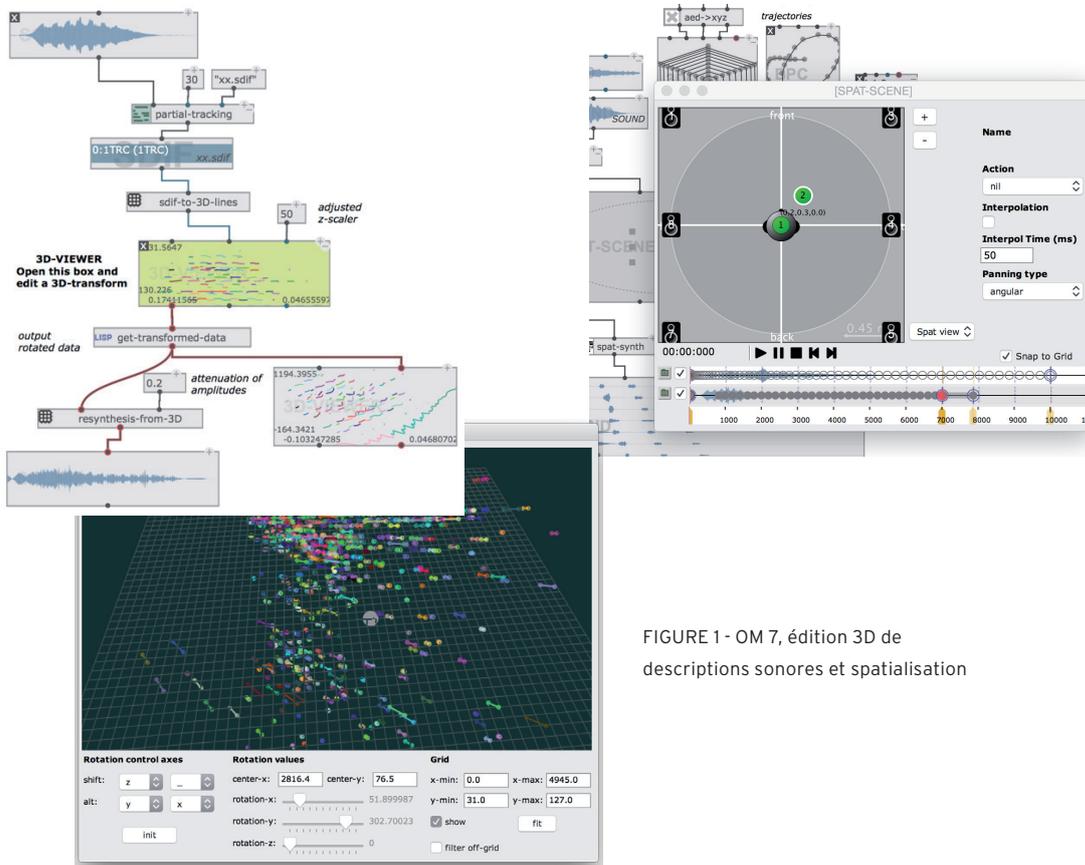


FIGURE 1 - OM 7, édition 3D de descriptions sonores et spatialisation

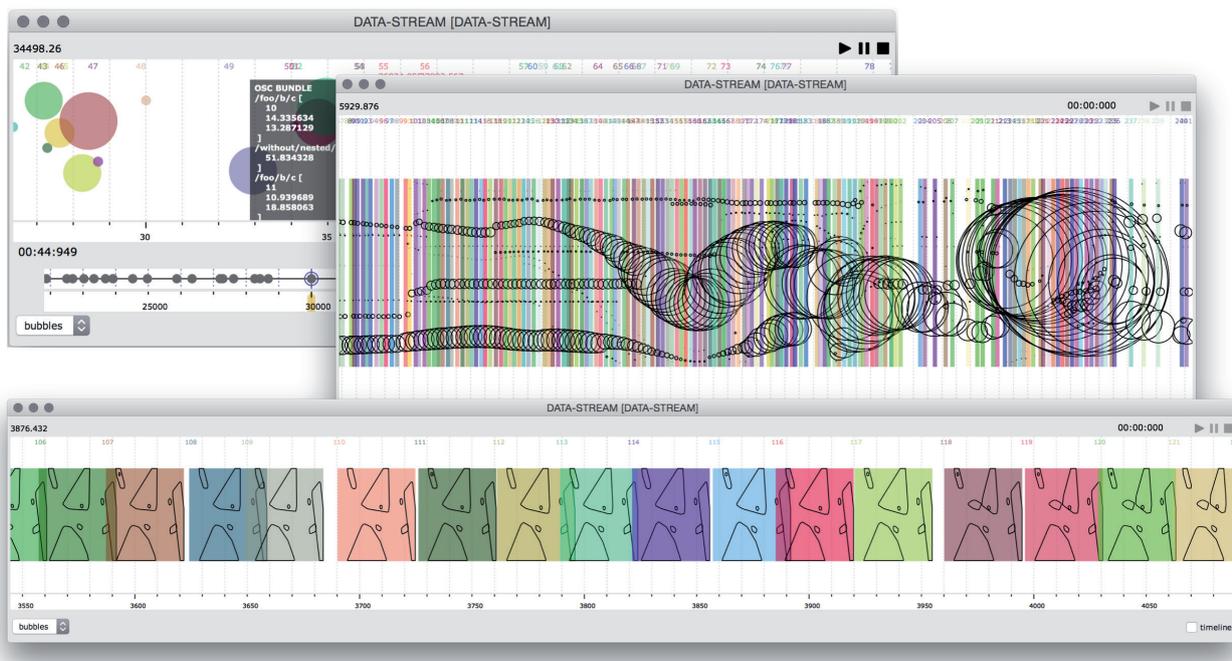


FIGURE 2 - Notations expérimentales dans o7

Orchestration

Cet axe de recherche s'attache à la création de nouveaux outils pour l'orchestration, sa création, sa perception et sa pédagogie. L'objectif est de développer des modèles généralisables d'apprentissage pour la pratique de l'orchestration, assistés par les nouvelles technologies d'informatique musicale, avec comme projet à long terme la construction d'un traité d'orchestration interactif intégrant les connaissances sur les pratiques, la perception, ainsi que des outils numériques pour la composition orchestrale. Depuis quatre ans, cette thématique s'oriente vers les problématiques d'apprentissage pour permettre d'explorer la grande combinatoire engendrée par l'orchestration, tout en conservant son orientation musicale et sa volonté de produire des logiciels créatifs. Ainsi cette thématique est en lien fort avec le thème « Creative IA ». Sur la dernière année, elle a rencontré un large succès avec l'obtention de multiples financements permettant ainsi d'en assurer l'expansion.

Les recherches de cet axe ont amené de multiples partenariats avec plusieurs institutions telles que l'Université McGill (Canada) et la Haute École de Musique de Genève (Suisse). Celles-ci sont concrétisées par plusieurs financements dont un projet international sur l'analyse de la perception orchestrale financé par le Conseil Canadien (SSHRC), ainsi qu'un consortium NSERC regroupant 19 institutions telles que Harvard University, UCSD et UdeM. Ce projet a également reçu deux subventions NVIDIA.

Parmi les faits marquants :

- Obtention d'un ANR PRCI MAKIMOno à 800 k€ (cofinancé par le NSERC au Canada) et un projet international regroupant 19 partenaires à travers 8 pays différents.
- Mise en place du réseau international ACTOR sur l'orchestration dans la continuité du projet SSHRC avec l'Université McGill pour lequel l'Ircam est partenaire principal avec 19 institutions.
- Finalisation du projet de financement international NSERC à hauteur de ~2.5 M\$ (étape finale).
- Organisation d'une journée publique sur l'orchestration avec conférence scientifique grand public (avec Stephen McAdams) à l'université McGill.
- Conférence-concert avec l'ensemble contemporain de Genève.
- Workshop scientifique de 3 jours à la Haute Ecole de Musique de Genève (décembre) dans le cadre du projet de financement international SSHRC sur l'orchestration. Workshop scientifique de 2 jours à l'Ircam dans le cadre du kick-off de l'ANR PRCI MAKIMOno.
- Mise en place d'un partenariat avec l'Université de Tokyo (laboratoire de Tatsuya Harada), avec l'échange de recherche de Léopold Crestel pendant 6 mois, et de futures délégations entre laboratoires.
- Stage de Mathieu Prang sur l'apprentissage d'espaces orchestraux non-supervisés.

Ce travail a conduit au premier logiciel d'orchestration par ordinateur (*Orchids*) commercialisé depuis 2014 par le Forum Ircam, avec une communauté grandissante de compositeurs reconnus.

- Lancement de la v.0.9.2 du logiciel Orchids (update forum 2017, changement de numérotation).
- Recrutement d'un développeur (C. Cella) pour Orchids en collaboration avec HEMG (E. Daubresse).
- Développement du piano orchestral temps réel par collecte de nouveaux corpus avec McGill.
- Mise en place de la découverte des descripteurs perceptifs pour l'orchestration avec McGill.

Recherches Musicales, thèses en composition

Thèse de Karim Haddad: Le sujet de thèse est recadré de manière à nous concentrer sur les aspects: notation, écriture et quantification, trois thématiques déjà assez avancées sur le plan de la recherche et de composition avec l'esquisse de « *Les Montagnes Hallucinées* » en deux versions: pour ensemble et bande spatialisée; pour orchestre et bande spatialisée (servant de section pour la pièce d'orchestre doctorale). On élabore dans cette pièce, le concept d'écriture par Bloc-temps impliquant une orchestration générative, une spatialisation algorithmique et une évaluation de la quantification symbolique.

La thèse de Daniele Ghisi, « *Music Across Music: towards a Corpus-Based, Interactive Computer-Aided Composition* », soutenue en décembre 2017, porte sur le sujet du traitement de musique existante pour la création se basant sur l'emprunt de fragments de musique à partir de grands corpus (contenant des échantillons audio ainsi que des partitions symboliques) afin de créer une palette de grains organisée par descripteurs de bas niveau. Les paramètres sont gérés par des partitions numériques hybrides. Cette thèse présente également la bibliothèque "dada", qui fournit au logiciel Max la possibilité d'organiser, de sélectionner et de générer du contenu musical grâce à un ensemble d'interfaces graphiques manifestant une approche exploratoire de la composition. La thèse détaille aussi une expérience d'écriture collaborative au sein du collectif /nu/thing.

La thèse de Julia Blondeau, « *Espaces compositionnels et temps multiples: de la relation forme/matériau* », soutenue en décembre 2017, s'articule autour de deux axes complémentaires. Le premier traite de la nécessité d'organiser des espaces compositionnels ne se limitant pas à la production plus ou moins volumineuse d'un matériau mais pouvant intégrer des éléments d'échelles supérieures permettant de rendre plus poreuse la frontière traditionnelle entre les notions de forme et de matériau. Une représentation spatiale qualitative du matériau, fondée sur des structures topologiques, a été proposée et utilisée pour les pièces composées pendant cette thèse. Le second axe de travail s'appuie sur les derniers développements du langage synchrone Antescofo pour développer une musique mixte singularisée par divers types d'écriture temporelle: composition de temps multiples,

sur diverses échelles, liés par l'écriture et par des processus temporels propres aux paradigmes du temps réel, ainsi que par la prise en considération des temps liés à la performance. Le point de vue développé est relationnel et amène une appréhension à la fois plus fine et plus globale des diverses dimensions temporelles.

Thèse de Frédéric Lebel: La thèse commence à préciser un workflow compositionnel incluant sa recherche théorique et le clustering de fichiers audio. Cette deuxième année est marquée par la composition d'une œuvre (*Il ne s'agit pas de le recomposer*) pour quatuor à cordes augmenté et électronique, créée le 20 décembre 2017 à Lille, dans laquelle Frédéric utilise de manière créative les outils de clustering développés dans la thèse.

Thèse de Daniel Cabanzo: L'axe taxinomie des traitements et effets sonore a été particulièrement exploré cette année, Daniel commence à définir plus précisément son contexte analytique d'œuvres mixtes.

■ **Dynamiques créatives et interactives**

L'équipe explore de manière systématique le paradigme de la créativité computationnelle à l'aide de dispositifs inspirés par l'intelligence artificielle, ceci dans le sens des nouvelles interactions symboliques musicien-machine ou dans celui de la science des données et l'extraction des connaissances.

Dynamiques créatives de l'interaction improvisée

Les recherches sur l'apprentissage et la génération interactive d'improvisations ont abouti à un « paradigme » d'interaction illustré par les logiciels Omax, ImproteK et Somax. Ces logiciels sont caractérisés par une architecture combinant écoute artificielle du signal, découverte d'un vocabulaire symbolique, apprentissage statistique d'un modèle de séquence (factor oracle) et génération de nouvelles séquences dans les dimensions réactives et/ou planificatrices (scénario). Le projet est organisé autour de l'ANR DYCI2 (coordination RepMus) qui entre dans sa dernière année.

La thèse de Kevin Sanlaville (soutenue par le Labex SMART et DYCI2, avec l'équipe ISMM) a abordé l'adaptation temporelle de communautés d'agent à différentes échelles de synchronisation et proposé un modèle original d'émergence interactive de la synchronie entre agents par un modèle de réseau d'influence entre des HMM.

Les résultats du post-doc de Jérôme Nika dans le cadre de DYCI2 rassemblent le paradigme du scénario (ImproteK, thèse de Jérôme) avec le paradigme réactif (Somax) dans une nouvelle architecture d'agent créatif embarquant un modèle de mémoire musicale et formalisant les intentions de jeu et leur ordonnancement dans le temps de la performance. Ces modèles peuvent être pilotés par des requêtes dynamiques ou « scénarios à court-terme ». La finalité est double: proposer une librairie python de processus génératifs pouvant être interfacés avec d'autres environnements, ainsi qu'une librairie d'agents musicaux pouvant générer des séquences audio ou midi, de manière autonome ou guidée, en faisant appel à la librairie de processus génératifs.

La thèse de Ken Deguernel (co-direction avec Inria Nancy) dans DYCI2 propose une vision multi-dimensionnelle et multi-échelle du modèle de séquences en étendant l'Oracle de facteurs dans un cadre Bayésien avec une interpolation de sous-modèles probabilistes des dimensions individuelles (harmonie, mélodie), puis à l'aide de modèles graphiques probabilistes (cluster graphs avec propagation de croyance) permettant l'interaction (message passing) d'agents spécialisés par dimension (e.g. harmonie / solo).

Le projet DYCI2 entre dans sa phase finale avec l'harmonisation de l'ensemble des résultats présentés dans une architecture commune permettant l'écoute informée, l'apprentissage de modèles symboliques multi-dimensionnels et l'interaction adaptative d'agents naturels et artificiels.

Le projet a produit une série d'événements marquants:

- La librairie DYCI2 a fait l'objet d'une collaboration avec le saxophoniste Rémi Fox ayant débouché sur une performance-lecture lors du festival international « Improtech Paris Philly 2017 », et a constitué un des axes majeurs de la résidence « Recherche / création » de la compositrice Marta Gentillucci.
- L'organisation d'un workshop - festival international « ImproTech Paris - Philly 2017 » à Philadelphie avec les universités U. Penn, NYU et Drexel du 11 au 13 décembre 2017 mobilisant plus de 80 musiciens et chercheurs.
- La distribution d'Omax pour Max7, ainsi qu'une nouvelle version de SoMax totalement réécrite en Python par Axel Chemla, la première version de LibDYCI2 par Jérôme Nika.
- Le stage de Master de Tristan Carsault « Deep learning and multiple time granularities for musical inference: application to human-computer improvisation », en coordination avec le projet Creative IA, s'est poursuivi en thèse sur la découverte de structures dans les signaux multi-variés par méthodes semi-supervisées, à l'articulation des projets Creative IA et DYCI2.

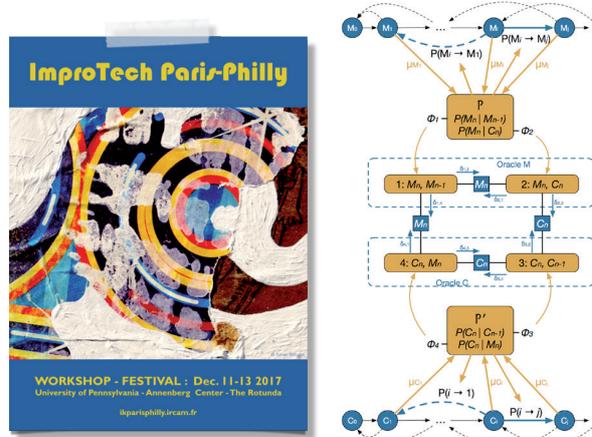


FIGURE 3 - ImproTech Paris-Philly et propagation de croyances entre agents improvisateurs

Creative IA

Ce projet qui démarre en 2017, mû par les récentes avancées en apprentissage automatique, s'attache à comprendre l'*intelligence créative*. L'étude de ce nouveau paradigme se révèle crucial par deux principaux apports. D'une part, il se donne pour objectif de contribuer à mieux comprendre la créativité humaine et artificielle et d'autre part, de modéliser des phénomènes qui sont intrinsèquement d'une grande complexité. Nous cherchons plus précisément à étendre les approches d'*apprentissage profond* à l'utilisation de séries temporelles multivariées et multimodales, à travers notamment l'analyse de l'*orchestration* et des relations existant entre le symbole (écriture musicale) et le signal (flux audio). Nous proposons d'introduire l'apprentissage (basé sur les corrélations trouvées dans le travail de compositeurs reconnus) d'*espaces multimodaux* permettant de déchiffrer les interactions entre signal et symbole. Le projet bénéficie de 5 thèses de doctorats ainsi que d'un contrat développeur pour 2 ans.

Les thèses en cours concernent l'apprentissage symbolique pour l'orchestration avec une nouvelle bourse GPU (L. Crestel), les problématiques d'apprentissage de variétés multidimensionnelles pour la compréhension du signal orchestral et la générativité interactive (A. Chemla). En 2017, on peut noter:

- Développement de l'axe par l'obtention d'un ANR PRCI à hauteur de 800 k€ (co-financement NSERC, cf. projet orchestration).
- Philippe Esling a été « invited speaker » lors de la Champalimaud Foundation Retreat 2017 pour une présentation sur l'apprentissage profond et les travaux sur l'intelligence créative.
- Mise en place d'un partenariat avec l'Université de Tokyo (laboratoire de Tatsuya Harada), avec l'échange de recherche de Léopold Crestel pendant 6 mois, et de futures délégations entre laboratoires.
- Lancement de la thèse (ENS) d'Adrien Bitton sur les espaces variationnels de signaux multivariés.
- Lancement de la thèse (EDITE) de Tristan Carsault sur la modélisation de processus créatifs et l'inférence semi-supervisée de structure.
- Lancement de la thèse (ANR) de Mathieu Prang sur l'apprentissage d'espaces symboliques multimodaux pour la composition orchestrale.

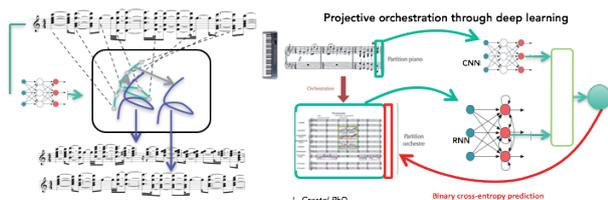


FIGURE 4 - Creative IA: Espaces d'embedding et espaces latents dans l'apprentissage de structures orchestrales

■ **Programmation et traitement temps réel des signaux musicaux**

Cet axe de travail vise à développer les notions et les langages permettant de programmer des interactions musicales complexes en temps réel lors de performances. Les travaux de cette année se sont concentrés sur deux thématiques:

Notion de scope temporel

Ce travail poursuit le développement du modèle temporel initié dans le système Antescofo. L'objectif est de traiter rigoureusement les dépendances temporelles entre des processus extérieurs et les actions électroniques qui doivent être synchronisées avec eux. Cette synchronisation doit faire intervenir des informations tant événementielles (qui s'apparentent à une position) que des informations chronométriques (qui s'apparentent à une vitesse ou un tempo). Les mécanismes proposés ont été implémentés dans le système, étudiés et justifiés d'un point de vue musical dans le travail de thèse de Julia Blondeau, et utilisés dans plusieurs productions marquantes en collaboration avec des RIMs. La notion de scope temporel qui en découle, unifie plusieurs approches complémentaires et permet de traiter une grande diversité d'interactions musicales.

Gestion des flots chronométriques et événementiels

L'intégration de traitement des signaux audio temps réels dans le modèle temporel d'Antescofo demande à unifier le paradigme chronométrique (time-driven) utilisé pour ordonner les graphes audios et le paradigme réactif utilisé pour le contrôle événementiel haut-niveau des activités. La thèse de Pierre Donat-Bouillud s'est attaquée à ce problème [DBG16, DBG17]. Plus largement, il s'agit d'unifier le traitement des divers flots temporels qui peuvent intervenir dans la création contemporaine: l'audio en musique, mais aussi la vidéo, le geste, des données de capteurs (accéléromètre par exemple, position, etc.). Ces flots sont temporisés, événementiels, ou un mélange des deux comme c'est le cas pour les actions électroniques réalisées par le suiveur de partition Antescofo. L'objectif est de développer une notion de partition électronique centralisée permettant le contrôle général de tous les processus électroniques, d'interaction et de synchronisation dans un même environnement, afin de permettre une écriture de l'électronique complètement synchronisée aux événements musicaux, gestuels et visuels. Ce travail débute avec la thèse de José Miguel Fernandez, compositeur qui a déjà réalisé plusieurs pièces impliquant un contrôle gestuel très fin de la synthèse sonore.

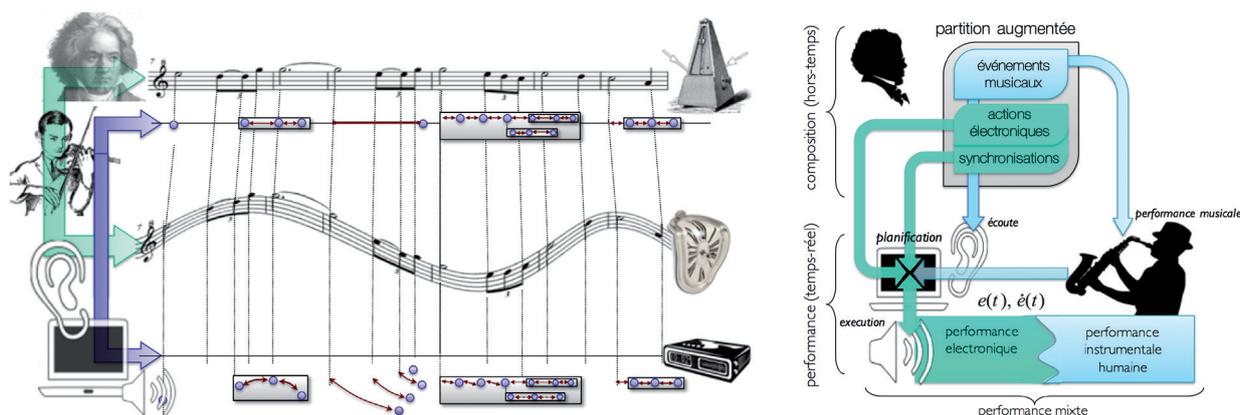


FIGURE 5 - L'interprétation en musique mixte, schéma général Antescofo et son langage

■ Représentations, formalisation, langages

Fondements mathématicaux

L'année 2017 a vu la mise en place du projet SMIR (Structural Music Information Research), mené par Moreno Andreatta dans le cadre de sa fellowship USIAS hébergée par l'IRMA de l'Université de Strasbourg (en collaboration avec le GREAM, la HEAR, le Conservatoire de Strasbourg et l'Ircam). Ce projet vise à constituer une nouvelle approche de type structurelle dans le domaine du Music Information Research et s'articule autour de quatre grands axes: a) Morphologie mathématique (MM) et Analyse des concepts formels (FCA) pour l'analyse musicale, b) Tonnetz généralisé, homologie persistante et classification stylistique automatique, c) Théorie des catégories et théories transformationnelles pour l'analyse musicale (assistée par ordinateur) et d) Problèmes théoriques posés par la musique et conjecture ouverte en mathématiques.

Depuis le démarrage du projet SMIR, outre ces thématiques qui constituent ses axes de recherche, un effort particulier a été mis sur la transmission des savoirs auprès du grand public dans une perspective dépassant les barrières entre musique savante et *popular music* (rock, jazz, pop, chanson), comme en témoigne le nombre de conférences-concerts réalisées dans l'année 2017. Une partie de ces actions est organisée également dans le cadre du GDR ESARS (Esthétique Art et Science, volet «Math'n Pop» coordonné par Moreno Andreatta) et en collaboration étroite avec les divers collectifs Ou-X-Po (en particulier l'OuMuPo ou ouvroir de musique potentielles et l'Ou-BaPo ou Ouvroir de Bande dessinée Potentielle).

Parmi les faits marquants de l'année 2017 on citera:

- Démarrage de la thèse à l'interface entre musique savante et musiques actuelles d'Alessandro Ratoci intitulée «Vers l'hybridation stylistique assistée par ordinateur» (Doctorat recherche en composition de Sorbonne Université en codirection avec Laurent Cugny et Moreno Andreatta).
- Poursuite de la thèse de Sonia Cannas (codirigée par Moreno Andreatta et menée en cotutelle entre l'université de Pavie et l'université de Strasbourg) sur la généralisation du Tonnetz aux accords des septièmes et premiers résultats sur le calcul des parcours hamiltoniens sur le

graphe correspondant (ayant 51 sommets et 132 arcs). Ces recherches ont fait l'objet d'un papier présenté lors de la conférence MCM 2017 à Mexico.

- Soutenance de la thèse de Grégoire Genuys sur l'homométrie dans des groupes non-commutatifs et généralisation de la notion de distance entre des accords n'ayant pas la même cardinalité (résultats présentés lors de la conférence MCM 2017 à Mexico).
- Poursuite de la collaboration avec Andrée Ehresmann et Alexandre Popoff sur la théorie des catégories en analyse musicale (2 article de revues produits en 2017, un sous presse et l'autre disponible sur arXiv).
- Poursuite de la collaboration avec Isabelle Bloch (Télécom/ParisTech) et Jamal Atif (LMSADE) sur la morphologie mathématique, l'analyse des concepts formels et l'homologie persistante appliquées à la musique. Cette thématique a fait l'objet de trois stages de niveau M2 (Pierre Relaño ENS-Lyon, Killian Herraes UPMC et Matteo Pennesi, université de Bologne).
- Organisation par Moreno Andreatta d'un panel intitulé «Formal, Theoretical, and Computational Models in Popular Music Analysis» (dans le cadre de la conférence internationale EuroMac 2017) avec notamment Dmitri Tymoczko (Princeton University).
- Participation du collectif Oubapo/Oumupo (bande dessinée et musique potentielles) à la Fête de la Science de Strasbourg (14 octobre 2017) et aux «Jeudis de l'Oulipo» (BNF Paris, Grand Auditorium, 9 novembre 2017) avec deux conférences-concert adressées au grand public.
- Organisation par Moreno Andreatta d'une séance spéciale du séminaire mamuphi de l'Ircam (mathématique, musique et philosophie) sur la popular music et l'enregistrement (Ircam 18 novembre 2017).
- Poursuite du travail de direction des deux collections («Computational Music Sciences» chez Springer et «Musique/Sciences» chez Ircam-Delatour France) avec deux nouveaux ouvrages publiés courant 2017.

Programmation par contraintes

Dans le cadre de la thèse de Pierre Talbot, *Spacetime Programming: A Language for Combinatorial Exploration*, cette année 2017 a permis l'implantation d'un paradigme de programmation pour exprimer des stratégies d'exploration dans un espace d'états. Ce paradigme, appelé *spacetime programming*, est basé sur la programmation synchrone et logique.

Une première application a permis de programmer un logiciel de composition interactif basé sur les contraintes, présenté à la conférence ICMC 2017. Une deuxième application, en collaboration avec Clément Poncelet, permet l'utilisation de notre paradigme dans le domaine du *model-checking*.

Un début de collaboration avec Ueda Kazunori, université de Waseda, a commencé cet été lors d'un séjour au JFLI, université de Tokyo, du 16 juin au 16 août (financé par une bourse de mobilité Île-de-France AMI). L'idée de cette collaboration est d'unifier *spacetime* avec *LMNtal*, un langage de réécriture de graphe.

ÉQUIPE INTERACTION SON MUSIQUE MOUVEMENT

Effectif		Diffusion scientifique		Projets et contrats		Collaborations scientifiques		Collaborations artistiques	
Chercheurs et ingénieurs statutaires	4	Revue à comité de lecture	2	Nationaux et régionaux Cosima, LABEX SMART projets (ISMES, SeNSE), DYCI, Chanter	5	Grame, F McGill, CA CNMAT, USA BEK, N IEM, A ENSCI, F Orbe, F UserStudio, F, Navidis F Atelier des Feuillantines, F NoDesign F - Cycling'74, USA - Phonotonic, F Goldsmiths, UK KTH, S NTNU (Artistic Research Programme), Simon Fraser Univ., Canada Univ. Paris 8 HKU, NL CeReNeM, Huddersfield Univ., UK TU Berlin, DE CRI-Paris IEA-Nantes	L. Bianchi M. Suarez Cifuentes, A. Einbond, Ch.Trapani, A. Alsina, E. Lizère B MacFarlane M. Gentilucci, F. Hecker, M. Kimura, E. Gibello, F. Blondy, M. Vitoria, A. Cera Ch. Delécluse R. Cahen H. Leeuw N. Souchal Chloé S. Bianchini J. Bell H. Cheng E. Sachs G. Hall		
Chercheurs et ingénieurs non statutaires, invités	3	Conférences avec comité de sélection	16	Internationaux Rapid-Mix, ABC-DJ MIM	4				
Doctorants	4	Ouvrages et chapitres	2	Contrats industriels	0				
Stagiaires	3	Thèses de doctorat et HDR	1						

Responsable: Frédéric Bevilacqua

L'équipe Interaction Son Musique Mouvement (ISMM) mène des recherches et développements sur les systèmes interactifs sonores et musicaux, suivant ces trois axes :

- Mouvement et son: modélisation et expérimentation;
- Interactions Multimodales et Collectives;
- Synthèse et traitement sonore interactif.

L'année 2017 a été marquée par la finalisation du projet ANR CoSiMa et du projet européen Rapid-Mix (fin effective en 2018).

Le projet CoSiMa, que nous avons coordonné (N. Schnell), restera comme un projet fondateur sur l'interaction musicale collective. Du point de vue du développement, les bibliothèques *WavesJS* et *Collective Soundworks* sont arrivées à maturité et ont permis de réaliser des installations et concerts participatifs ainsi qu'une série d'applications prototypes. La dissémination du projet a été très importante, avec une participation soutenue dans des événements à un niveau international. Par exemple, *Collective Loops* a été présenté lors de nombreuses conférences et expositions [Schnell et al 2017]; les démonstrateurs *Grainfield* [Matuszewski et al 2017b] et *ProXoMix* [Schnell et al 2017] ont gagné les prix de la meilleure performance et démo à la conférence *AudioMostly'17*. Nous avons également réalisé, en collaboration avec *NoDesign*, *CoLoop*, un séquenceur collaboratif qui a remporté une Étoile de l'Observateur du Design 2018. L'utilisation des technologies CoSiMa dans des contextes artistiques s'est également intensifiée et diversifiée,

avec, entre autres, la résidence de Lorenzo Bianchi qui a donné lieu aux installations *Square* et *Proxemic Fields*.

La dernière année du projet européen Rapid-Mix a permis de finaliser la *Rapid-Mix API* qui permet d'utiliser plusieurs algorithmes d'apprentissage automatique pour l'interaction musicale, ainsi qu'une série de démonstrateurs. De plus, nous avons finalisé une version client-serveur de notre librairie de reconnaissance de geste XMM, qui est désormais intégrée comme un service web appelé *COMO*.

Nous avons obtenu une suite de notre projet ISMES du Labex SMART, ce qui permet de poursuivre nos expérimentations sur la sonification du mouvement pour des applications médicales. Un prototype clinique pour la rééducation avec retour sonore a été finalisé en collaboration avec l'ISIR et l'hôpital Pitié-Salpêtrière.

Les expositions, mettant en jeu les Interfaces *DIRTI* et des tables interactives, « Le son au bout des doigts », au Centre Pompidou et à l'Abbaye de Royaumont ont permis de vulgariser largement nos travaux. À noter enfin que Diemo Schwarz a été professeur invité (DAAD Edgar Varèse Professorship for Computer Music) quatre mois à la TU Berlin.

Mouvement et son: modélisation et expérimentation

Nous avons poursuivi nos travaux sur la modélisation du mouvement, et des différents types de relation entre mouvement et son. Les études expérimentales concernant l'apprentissage sensori-moteur avec retour sonore ont été réalisées dans le cadre du LABEX SMART (projet ISMES), en réalisant un prototype qui sonifie le mouvement du bras. Ce prototype, qui utilise nos capteurs de mouvements sans fil R-IoT, met en œuvre trois différents types de sonification et de métaphores entre mouvement et retour sonore. Un protocole expérimental a été validé et des évaluations, avec des patients post-AVC et des sujets valides, sont en cours.

Le projet européen Marie Sklodowska Curie MIM (bourse post-doctorale de Baptiste Caramiaux) s'est poursuivi en collaboration avec McGill. Une étude complète questionnant l'influence des variations dans l'apprentissage sensori-moteur d'une mélodie a été réalisée. Les résultats ont fait l'objet d'une publication, dans PLOS ONE, qui a été acceptée.

La thèse d'Hugo Scurto s'est poursuivie en formalisant une méthode de mapping entre geste et son, utilisant un apprentissage par renforcement. Un premier prototype a fait l'objet d'une communication dans la conférence NIME. Une seconde étude est en cours de réalisation.

Dans le cadre du projet Magicshoes, nous avons accueilli Ana Tajadura-Jimenez comme chercheuse invitée et initié le développement prototype permettant de sonifier la marche ainsi que des gestes du quotidien. Ce projet a obtenu une résidence dans le cadre du projet Vertigo auquel nous contribuerons en 2018.

Interactions multimodales et collectives

Le projet européen Rapid-Mix concerne le développement de technologies pour les interactions musicales multimodales. En 2017, la commercialisation du R-IoT par la société PLUX a été un succès et le module s'est rapidement trouvé en rupture de stock. Une version 2 a été réalisée par Emmanuel Fléty (PIP) à partir de l'automne et devrait être en vente début 2018.

Pour la dernière année du projet, nous nous sommes focalisés sur la finalisation de la RAPID-MIX API et sur la réalisation de démonstrateurs. Nous avons intégré dans la RAPID-MIX API une nouvelle librairie JavaScript pour l'analyse et la reconnaissance de mouvement (mano-js) qui facilite l'intégration des diverses librairies développées précédemment. Nous avons également largement révisé et amélioré le service web *como.ircam.fr* qui permet de réaliser des applications web de reconnaissance de geste avec une architecture client-serveur. En particulier, l'application *Elements* a fait l'objet de plusieurs workshops à un niveau international (conférence Interact'17, workshop en collaboration avec ZhDK). De plus, ces développements ont fait l'objet d'un transfert à la société Orbe.mobi, pour une application liée à la pédagogie de la danse.

Nous avons également développé des prototypes de plugins MaxForLive qui facilitent l'utilisation de nos outils d'apprentissage automatique.

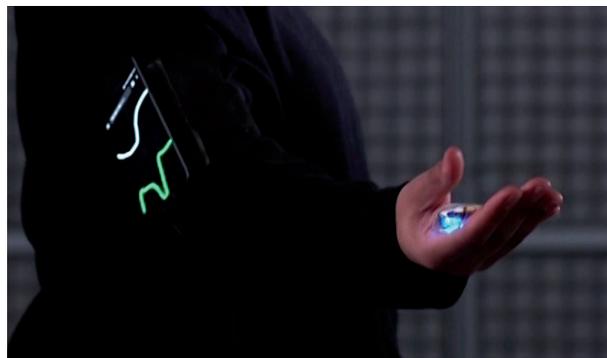


FIGURE 1 - Utilisation conjointe de nos technologies web et R-IoT. Ce prototype, tenu dans la main, permet de sonifier le mouvement du bras avec un smartphone; il ouvre de nouvelles perspectives pour la rééducation

Les derniers mois du projet CoSiMa ont permis de finaliser les librairies *Collective Soundworks* et *WavesJS* (en particulier la librairie *waves-lfo.js* [Matuszewski et al 2017] dédiée au traitement de signaux sonores et gestuels). Comme déjà mentionné dans l'introduction, plusieurs prototypes et performances ont remporté des prix dans des conférences internationales. Parmi les prototypes, citons Coloop réalisé en collaboration avec *nodesign.net*, qui est un séquenceur collaboratif qui intègre huit haut-parleurs, un serveur Web et un point d'accès Wi-Fi. Il permet à plusieurs utilisateurs (généralement 8, mais le nombre peut être étendu à quelques dizaines) de s'y connecter via leurs smartphones et de créer de la musique collaborativement. À noter également l'utilisation des technologies CoSiMa dans une pièce de Huihui Cheng (Cursus 2016) créée au Festival Éclat de Stuttgart et reprise au ZKM, ainsi que plusieurs pièces de Jonathan Bell.



FIGURE 2 - Coloop est un séquenceur connecté. Les utilisateurs peuvent utiliser leur smartphone pour créer des « loops » musicales collectives. Collaboration Nodesign - Ircam

Synthèse et traitement sonore interactif, interactions musicales basées sur le geste

Cet axe d'activité concerne une partie importante du développement de l'équipe, avec notamment les logiciels pour l'interaction musicale dans l'environnement Max : MuBu, PiPo, GestureAndSound, IAE, CataRT standalone et CataRT version MuBu. Nous avons révisé la documentation de MuBu for Max, révisé la librairie PiPo et augmenté la liste des plugins disponibles. Le package MuBu for Max est désormais intégré, par Cycling'74, directement dans le PackageManager de Max. La collaboration avec Pavlos Antoniadis nous a également permis d'améliorer les outils graphiques, comme iMuBu, avec des représentations multimodales du jeu pianistique, en incluant audio, données gestuelles (dynamique des mains, pressions et positions des doigts sur les touches) et données MIDI.

Nous avons poursuivi la définition d'un nouveau API machine learning et modélisation (MIMO: Modular Interface for Modeling Objects). MIMO permet d'écrire des plugins avec un API simple, inspiré de PiPo, qui s'intégreront dans toutes nos plateformes (Max, IAE, OpenMusic, OpenFrameworks, iOS). Les premiers de nos algorithmes (PCA, UniSpring) ont été portés en MIMO dans le stage de Ward Nijman.

Le projet européen ABC DJ a démarré en 2016. D'un point de vue technologique, ce projet, réalisé en collaboration avec l'équipe Analyse et synthèse des sons, concerne la conception de nouveaux algorithmes d'analyse du contenu audio musical, ainsi que de nouveaux outils pour permettre le mixage automatique DJ. Nous avons contribué aux premiers prototypes d'algorithmes et modules d'analyse structurelle pour faciliter le mixage automatique et beat-synchrone. La base d'exemples de mixes DJ a permis de lancer une nouvelle direction de recherche en alignement et démixage de mixes DJ afin d'analyser les paramètres des techniques DJ (publié à ISMIR).



FIGURE 3 - Exposition au Centre Pompidou 2017
«Le son au bout des doigts»

ÉQUIPE ANALYSE DES PRATIQUES MUSICALES

Effectif		Diffusion scientifique		Projets et contrats		Collaborations scientifiques	Collaborations artistiques
<i>Chercheurs et ingénieurs statutaires</i>	3,5	<i>Revue à comité de lecture</i>	5	<i>Nationaux et régionaux</i>	3	Association Jean Barraqué	F. Durieux
<i>Chercheurs et ingénieurs non statutaires, invités</i>	3	<i>Conférences avec comité de sélection</i>	5	<i>Inter-nationaux</i>		Bärenreiter (ALL.) CeReNem, Univ. of Huddersfield	A. Maestracci Centre européen pour l'improvisation
<i>Doctorants</i>	1	<i>Ouvrages et chapitres</i>	7	<i>Contrats industriels</i>		EHESS, Master Musique	Duo Eve Risser /
<i>Stagiaires</i>	1	<i>Thèses de doctorat et HDR</i>	1			HÉM/Cons. de Genève (C.H.) Faculty of Music, Univ. of Oxford (UK) LabEx CAP Labri/Scrim, Bordeaux Musée National d'Art Moderne Sorbonne Univ., Collegium Musicae	Joris Rühl Hodos J-M Lavoie, H Vogt, orchestre de la WDR ONCEIM

Responsable: Nicolas Donin

■ Créativités instrumentales

Enquête sur l'instrumentarium des improvisateurs

Clément Canonne s'est intéressé à la manière dont les valeurs du *hacking* régulaient certaines des pratiques instrumentales des improvisateurs, plus particulièrement dans le monde de l'improvisation libre, qui est largement traversé par une tendance au bricolage instrumental, allant de l'assemblage d'objets ou d'instruments plus ou moins altérés en un *set* d'improvisation singulier jusqu'à la confection complète d'instruments autonomes. C'est précisément ce passage de l'improvisation libre comprise comme invention à l'instrument, à l'improvisation libre comprise comme invention de l'instrument, qui a été interrogé, à partir d'un ensemble d'enquêtes ethnographiques et d'entretiens réalisés auprès d'une vingtaine d'improvisateurs français, suisses, anglais et américains s'exprimant à la croisée des musiques improvisées, des musiques expérimentales et de l'art sonore. Clément Canonne a ainsi pu montrer comment, dans le travail de ces musiciens, les logiques d'exploration organologique se retrouvent hybridées à des postures et à des pratiques plus spécifiquement issues du monde *hacking*, que ce soit dans la conception de l'instrument comme objet technique ouvert, dans le primat accordé à la fabrication artisanale et au recyclage, ou encore par la charge subversive ou émancipatrice accordée à ces activités de lutherie ainsi qu'aux formes de diffusion et de mise en jeu auxquelles elles s'articulent.

Organisation du colloque international «Music & Hacking» (Musée du quai Branly, 8-9 novembre)

Le colloque international «Music & Hacking» a été l'occasion de mettre en évidence la fécondité d'une approche des pratiques musicales d'aujourd'hui au prisme de la notion de

hacking. Si cette dernière renvoie initialement à un ensemble d'activités liées au monde de l'informatique, elle a progressivement infiltré et structuré d'innombrables champs, dont celui de la création artistique. Les valeurs véhiculées par le *hacking* prônent à la fois la réappropriation des objets techniques produits en série et la valorisation d'une forme de savoir-faire communautaire en libre accès, mais aussi le plaisir de la sérendipité, du détournement et de la manipulation. Elles sous-tendent une forme de contestation sociale discrète et éparse, en réponse à une culture commerciale et industrielle mondialisée souvent normalisante. Le colloque «Music & Hacking» a permis de cerner les pratiques de musiciens et de techniciens (professionnels ou non) s'impliquant dans des activités qui relèvent du *hacking* musical, et d'étudier plus précisément le rôle joué par les *hackers* musicaux au sein de la culture numérique et des processus d'innovation qui lui sont associés.

Organisation et ethnographie d'un Music Hack Day (Ircam, 10-11 novembre)

Il s'agissait du premier événement de ce type jamais organisé au sein de l'Ircam. Cette forme événementielle en pleine expansion - aussi connue sous le nom de «hackathon», mot valise formé à partir des termes «hacking» et «marathon», qui a initialement consisté à tester les failles d'un code propriétaire dans l'entreprise qui le produit - a réuni bricoleurs, développeurs et musiciens sur la base du volontariat pour créer, seuls ou en équipe et en temps limité, un objet ou un logiciel permettant de produire des sons ou d'interagir avec eux. En d'autres termes, il s'agissait d'une performance de *hacking*, dans laquelle les participants étaient invités à se rencontrer, à mettre en commun leurs savoir-faire (langage de programmation, électronique, informatique musicale) et collaborer pour agréger et (dé)construire des technologies. Les résultats de cette session d'une durée de plus de 24 heures

ont été présentés au public à la fin de l'événement. Une équipe de documentaristes (société de production AnnéeZéro) était présente sur les deux jours, à des fins de valorisation (réalisation d'un court documentaire présentant l'événement) mais aussi comme support complémentaire au travail ethnographique réalisée par Baptiste Bacot et Giovanni Carletti en immersion parmi les participants, dans les mêmes conditions qu'eux. Leurs projets, leurs interactions et collaborations, leurs usages technologiques et leurs pratiques du *hacking* ont ainsi été documentés (photographies, enregistrements audio et vidéo, observation, carnet de notes) tout au long de l'événement, depuis les présentations individuelles initiales jusqu'aux restitutions publiques de clôture.

■ Analyse de processus créatifs

Le projet « Sillons »

L'observation des séances de travail du projet « Sillons » (rassemblant le compositeur Karl Naëgelen et les cinq improvisateurs du collectif Umlaut) a permis de mettre en lumière à la fois l'hétérogénéité profonde qui pouvait exister, pour les instrumentistes, entre la posture d'improvisateur et celle d'interprète (et la manière dont l'existence de processus de planification même élémentaires pouvait venir entraver la construction par interaction qui est au cœur de ce type de performance collective), et, en même temps, la porosité qui caractérise les passages entre improvisation et composition, en raison de la nature protéiforme des gestes compositionnels qui peuvent coexister dans un tel processus de création. La conclusion de ce travail est double. D'une part, la notion de continuum ne doit pas nous conduire à négliger la singularité phénoménologique des différentes pratiques performatives; d'autre part il semble nécessaire de considérer que le continuum improvisation/composition se déploie simultanément selon au moins trois dimensions différentes - degré de normativité, degré de structuration temporelle, degré d'explicitation - au-delà de l'axe prédétermination/spontanéité auquel il est généralement réduit.

Créativité distribuée et collaboration artistique

Le projet « ALCOLL », rassemblant Clément Canonne, Nicolas Donin, Hyacinthe Ravet et Alexandre Robert, vise à rendre compte de processus créateurs en musique par-delà l'opposition supposée entre individuel et collectif (et, par là-même, entre musicologie et sciences humaines et sociales). Le premier volet de ce projet consiste en une réflexion autour de la notion de « remplaçabilité » et repose sur une relecture de données issues d'enquêtes consacrées à diverses situations de création musicale (composition, improvisation, interprétation). Le second volet consiste en la réalisation d'une enquête ethnographique inédite au sein du Cursus de composition et d'informatique musicale de l'Ircam entre septembre 2017 et juin 2018, laquelle se penche sur les processus d'appropriation à l'œuvre au sein de la population des dix étudiants de la promotion 2017-2018 ainsi que sur les formes d'apprentissage et les logiques esthétiques qui caractérisent cette institution d'enseignement, notamment l'articulation entre logiques rationaliste et singulariste.

Séminaire « Improvisation et composition: par-delà l'opposition entre notation et action »

L'opposition entre improvisation et composition, qui entraîne une série d'autres couples conceptuels (oralité et écriture, script et partition, etc.), semble difficile à maintenir lorsqu'on s'intéresse de près aux pratiques musicales sur le terrain. Ce séminaire à l'EHESS a exploré cette question de façon pragmatique à travers un ensemble d'études de cas, en collaboration avec des musiciens familiers tant de l'interprétation d'œuvres ouvertes que de la création de projets « hybrides » associant composition et improvisation. Nous avons pu ainsi reconsidérer la conceptualisation du continuum improvisation/composition - en précisant la nature des entités que l'on peut placer sur ce continuum, clarifier la nature exacte des propriétés qui varient d'un point à l'autre, et le nombre de dimensions de variation - et tester en pratique les dispositifs (jeux musicaux, *reenactment*, etc.) qui permettent de désamorcer l'opposition composition/improvisation.

Tracking the Creative Process in Music (University of Huddersfield, 14-16 septembre)

Nicolas Donin a co-organisé la 4ème édition de la conférence internationale *Tracking the Creative Process in Music* en collaboration avec Michael Clarke et Frédéric Dufeu (CeReNeM, Huddersfield), incluant des conférences plénières de Laudan Nooshin et Gianmario Borio, deux concerts-ateliers, un événement au Yorkshire Sculpture Park, et une centaine de communications réparties en sessions thématiques dont certaines (ethnomusicologie de la production en studio, danse, songwriting, pratiques de performance acousmatique) témoignent de l'émergence de recherches nouvelles au sein de la communauté scientifique pluridisciplinaire rassemblée par cette conférence.

■ Esthétique musicale

Pôle herméneutique

La traduction par Laurent Feneyrou de l'essai de Giovanni Morelli « Musique et maladie », précédé d'une introduction développée, est parue chez Aedam Musicae en novembre 2017. L'ouvrage porte sur les relations entre médecine et musique à travers les siècles: conception médicale de la musique et pathographies de musiciens.

L. Feneyrou a remis aux éditions de la Philharmonie de Paris un livre constitué d'une introduction et de quatre essais sur la philosophie et l'esthétique de la tragédie et du sentiment tragique, dans ses déclinaisons hölderlinienne, beckettienne, historique et existentielle, à travers *Hyperion* (Maderna) et *Prometeo* (Nono), *Le Temps restitué* (Barraqué), *Neither* (Feldman) et le *Requiem pour un jeune poète* (Zimmermann). La publication de l'ouvrage est prévue pour la fin de l'année 2018.

Pôle analytique

Dans le cadre d'un séjour comme *visiting scholar* au Département de philosophie de l'Université du Maryland (Washington) de février à avril, C. Canonne, a traduit et introduit un ensemble de textes de Jerrold Levinson, à paraître chez Vrin en 2018 en collaboration avec P. Saint-Germier (Genève). Ce nouvel ouvrage fait suite à un premier recueil d'*Essais de philosophie de la musique* paru en 2015. Il rassemble six essais du philosophe ayant trait à la question de l'expérience musicale. Qu'est-ce qui fait le propre d'une expérience esthétique de la musique? Quelle est la valeur de la musique? Quel sens la musique revêt-elle pour nous? D'où provient la signification émotionnelle et expressive que nous attribuons à la musique? Pourquoi éprouvons-nous un plaisir intense à l'écoute de certaines musiques? Ce second volume suit la même structure que le précédent volume: pour chacune des unités thématiques du recueil - Appréciation, Expression, Émotions - nous avons proposé un texte introductif substantiel visant à situer les textes traduits dans leur contexte problématique, et ainsi à les rendre accessibles à un lecteur francophone qui ne serait pas totalement familier avec les débats qui ont animé la philosophie de la musique anglo-américaine de ces trente dernières années. Le volume se conclut par un essai qui revient sur une question aujourd'hui fondamentale pour la philosophie de la musique, à savoir la nature des relations entre investigations philosophiques et expérimentations psychologiques, et ce d'autant plus que la question générale de l'expérience musicale fait l'objet de recherches très dynamiques en sciences cognitives. L'ouvrage permettra ainsi de dynamiser les interactions existantes entre musicologie, philosophie et psychologie. En résonance avec cette réflexion épistémologique, C. Canonne a mené une première expérience d'esthétique expérimentale qui a consisté à faire écouter le même morceau de musique (un duo clarinette/saxophone) à seize auditeurs experts, mais en le présentant alternativement comme une improvisation ou comme l'interprétation d'une composition, puis à collecter les témoignages des auditeurs sur leurs expériences d'écoute. Cela a permis de montrer la spécificité de l'appréciation esthétique de l'improvisation, en mettant en évidence ce que les auditeurs entendent (et ce qu'ils n'entendent pas) quand ils pensent que la musique qu'ils écoutent est improvisée, ainsi que les critères qu'ils mobilisent dans leur appréciation.

■ **Relectures du modernisme musical**Historiographie critique des avant-gardes autour de 1950

Avec A. Maestracci et F. Durieux, pour Bärenreiter, L. Feneyrou a terminé l'édition critique et le matériel d'orchestre du ballet inédit *Melos* (1951), pour orchestre, de J. Barraqué. Il en a accompagné les répétitions et la création à Cologne, le 26 juin 2017, par l'Orchestre symphonique de la WDR. Du même compositeur, et après des recherches dans le fonds Polieri et le fonds Barraqué de la BnF (Paris), L. Feneyrou a également terminé l'édition critique et le matériel d'orchestre d'une *Musique de scène* inédite (1959), pour ensemble, créée à Vienne, le 6 novembre 2017, par le Sirene Operntheater, dans le cadre de Wien Modern. Ces éditions critiques ont été accompagnées

de la rédaction d'une préface à la partition de *Melos* et d'un article dans la *Neue Zeitschrift für Musik*, ainsi que de deux autres articles en cours de publication: sur la technique des séries proliférantes et la complexité combinatoire dans l'œuvre de Barraqué; et, pour la revue suisse *Dissonance*, sur l'exhumation de *Melos*.

Nouvelles perspectives sur la musique spectrale

Dans le prolongement de l'année sabbatique de Jonathan Cross (Université d'Oxford) au sein de l'équipe en 2015-2016, nous avons co-organisé un colloque international intitulé «Spectralisms» (Oxford, 15-16 mars), réunissant une cinquantaine de spécialistes et introduit par des conférences plénières de Julian Anderson et Tristan Murail: voir <http://www.music.ox.ac.uk/spectralisms/>. L'accent était mis sur la pluralité des sources, usages, postérités des techniques de composition spectrale. Si le spectralisme a émergé en France au début des années 1970 autour des compositeurs du collectif L'itinéraire (Murail, Tessier, Grisey, Dufourt, Levinas), ses racines se retrouvent chez de multiples figures musicales du XXe siècle telles que Debussy, Varèse, Cowell, Messiaen, Stockhausen, Ligeti, Xenakis, Partch, Scelsi ou encore LaMonte Young. Nombre de compositeurs non étiquetés «spectraux», tels Radulescu, Harvey, ou aujourd'hui Haas, partagent nombre de préoccupations esthétiques et techniques avec les compositeurs et théoriciens de ce mouvement.

Le geste musical et politique chez Helmut Lachenmann

De lave et de fer, ouvrage de L. Feneyrou sur une lecture politique de l'œuvre de Helmut Lachenmann, en regard des mouvements étudiants et politiques radicaux de la RFA des années 1960 à la fin des années 1990, est paru en septembre 2017 et a donné lieu à une rencontre dans le cadre de la saison de l'Ircam, ainsi qu'à une émission de la Radio Télévision Suisse.

PÔLE INGÉNIERIE & PROTOTYPES (PIP)

Responsable: Emmanuel Fléty - Ingénieur en électronique

Assistante-Ingénieur (IA - UPMC): Camille Dianoux

Technicien (TCS - CNRS): Arnaud Recher

Résumé

L'équipe Pôle Ingénierie et Prototype (PIP) est une équipe transversale rattachée à l'UMR STMS. Elle répond à des besoins d'études de faisabilité, de conseil technique et de réalisations dans le domaine de l'électronique expérimentale et plus généralement des prototypes mixant expérimentation en laboratoire, mécanique, électronique et techniques de fabrication.

L'équipe collabore principalement avec les équipes ISMM et S3EAM avec une répartition selon les compétences de ses membres:

- Emmanuel Fléty: conception électronique, micro-logiciel, électronique numérique embarquée et supervision prototypage rapide;
- Arnaud Recher: aide à la conception électronique, réalisation & câblage;
- Camille Dianoux: aide à la conception d'expériences, techniques d'expérimentation en acoustique.

Prototypage Rapide

Amélioration du parc machine avec l'ajout d'un système de nettoyage automatisé des pièces à tirage résine (form-wash) et leur durcissement aux UV (form-cure), donnant accès au tirage utilisant les nouvelles résines de la marque (résine souple, résine haute résistance, résine qualité médicale).

L'équipe a tiré des pièces essentiellement pour S3EAM dans le cadre des projets robotique et voix (larynx artificiel) mais également pour l'équipe système avec des baies de disque dur SSD installées dans des racks serveurs.

Conception électronique

En 2017, la commercialisation du R-IoT par la société PLUX a été un succès et le module s'est rapidement trouvé en rupture de stock. Une version 2 a été réalisée par Emmanuel Fléty à partir de l'automne et devrait être en vente début 2018 (Collaboration ISMM / PLUX / Projet Européen Rapid-Mix).

Une carte à processeur ARM est en cours de développement depuis Novembre 2017 pour répondre aux besoins Ircam en termes de plateforme de calcul embarquée sans système d'exploitation haut niveau (type Linux). Ce développement s'inscrit également dans la migration de notre expertise micro-contrôleur PIC24 (16 bits) vers une architecture 32 bits avec coprocesseur virgule flottante simple précision (FPU). Nous souhaitons développer cette carte avec une compatibilité type Arduino en écrivant un « core » mais également, pour les applications plus rigoureuses et plus optimisées avec lesquelles nous développerons au plus bas niveau de l'API ARM (CMSIS, C/C++ et assembleur si nécessaire).

Parmi les collaborations les plus représentatives sur 2017 on peut citer:

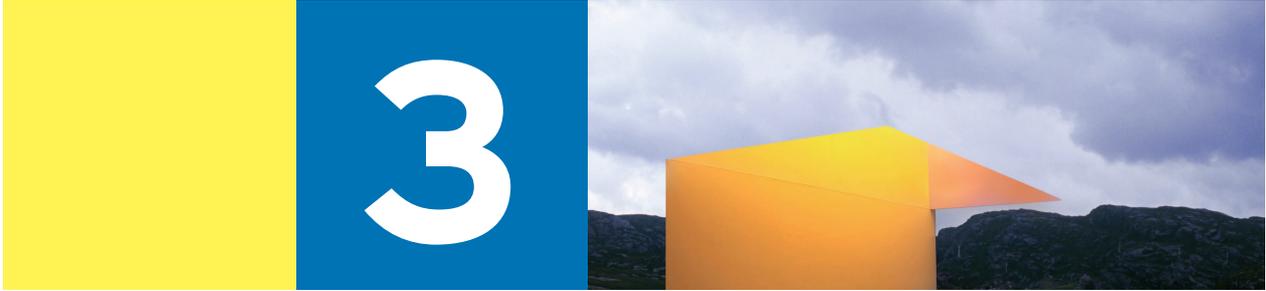
- Capteurs physiologiques EMG et EDM échantillonnés et exportés en temps réel via OSC (CREAM);
- Balises lumineuses scéniques sur mesure: 20 unités / Département Production - Son;
- Implémentation de 3 microphones et stratégie de mixage sur un instrument tri-corde (S3EAM);
- Actionneur tactile / retour haptique (EAC);
- Actionneur linéaire larynx (S3EAM - D. Challabi).

Maintenance

- Microphone stéréo (PDS);
- COALA v2 (S3EAM);
- Interfaces DirTi - Réparations mécaniques / électroniques et refonte du câblage (ISMM / Pédagogie / CGP);
- Matériel B&K (Labo 7).

Techniques de laboratoire

- Inventaire du Labo 7;
- Développement d'un logiciel d'inventaire et station dédiée avec douchette de scan (CRI / S3EAM);
- Expérimentation sur la linéarisation du haut-parleur (S3EAM - Thèse T. Lebrun);
- Benchmark de solution de calcul FPGA/↔P/DSP;
- Equipement du studio 4;
- Accueil des stagiaires pour l'instrumentation et l'expérimentation;
- Accueil chambre anéchoïque pour expérimentation Ircam et location.



ANNEXES



LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

PRÉSIDENT

Serge LASVIGNES, président de l'Association
Président du Centre Pompidou

MEMBRES

■ De droit

Michel BIDOIT
Directeur scientifique de l'Institut des sciences informatiques
et de leurs interactions (INS2I) au CNRS

Jacques DUBUCS
Directeur scientifique au département des Sciences humaines
et de la société, ministère de l'Enseignement supérieur
et de la Recherche

Régine HATCHONDO
Directrice de la DGCA, ministère de la Culture et de
la communication

■ Désignés

Par le président du Centre Pompidou
Julie NARBÉY, trésorière de l'Association
Directrice générale du Centre Pompidou

Bernard BLISTÈNE
Directeur du Musée national d'art moderne, Centre Pompidou

Par le ministre de la Culture et de la communication
Gérard BERRY, secrétaire de l'Association
Professeur au Collège de France

■ Élus par l'Assemblée Générale

Laurent BAYLE
Directeur de la Cité de la Musique

Claude CADOZ
Président de l'ACROE (Association pour la création
et la recherche des outils d'expression)

Jean CHAMBAZ
Président de l'université Pierre et Marie Curie - Paris-6

Jean-Charles POMEROL
Conseiller à la présidence de l'université Pierre
et Marie Curie - Paris-6

ASSISTE - AVEC VOIX CONSULTATIVE

Frank MADLENER
Directeur de l'Ircam

ASSISTENT

Astrid BRANDT-GRAU
Cheffe du Département de recherche, de l'enseignement
supérieur et de la technologie (DREST),
Secrétariat général - SCPCI

Michel MUCKENSTURM
Administrateur de l'Ircam

Monique SCHWARTZ-AUTISSIER
Contrôleur général économique et financier,
cheffe du département de contrôle budgétaire,
ministère de la Culture et de la communication

Hugues VINET
Directeur Innovation et moyens de la recherche à l'Ircam

Représentant du personnel Ircam

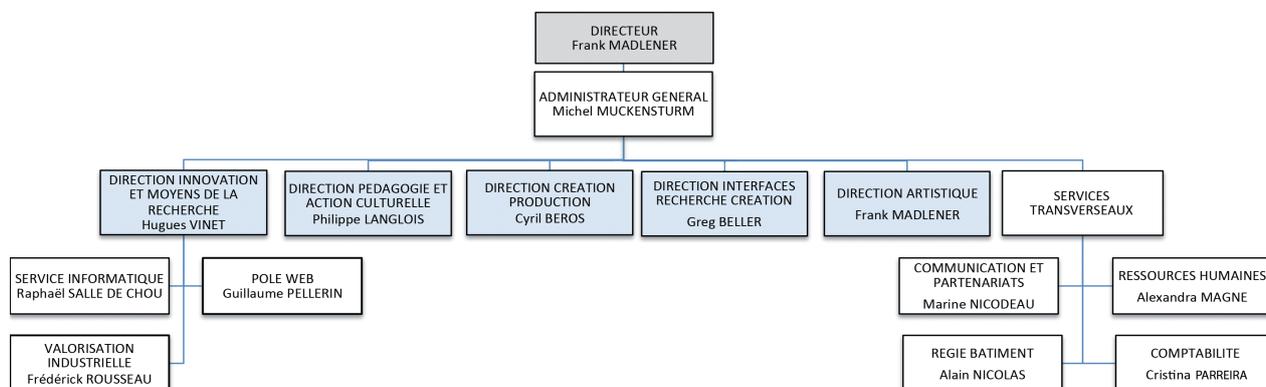
LE CONSEIL SCIENTIFIQUE

« Le Conseil scientifique est composé de 10 à 20 personnalités françaises ou étrangères désignées par le conseil d'administration en raison de leurs compétences » (article 14 des statuts). Sa mission est « d'émettre un avis sur le programme de recherche » de l'Ircam (article 13).

La composition du Conseil scientifique a été prolongée dans sa composition actuelle jusqu'au 30 juin 2018. À l'issue de cette période, il sera proposé au Conseil d'administration que la constitution, la mission et les modalités d'intervention du conseil soient renouvelées pour le positionner comme un organe formulant davantage de recommandations stratégiques.

Experts présents		Pays	Affiliation/ statut
Beaudouin-Lafon	Michel	F	Prof. univ. Paris 11 - LRI
Berger	Jonathan	USA	Prof. CCRMA, Univ. Stanford, USA
Berry	Gérard	F	Prof. Collège de France - Président du CS
Bloch	Isabelle	F	Prof. Télécom Paris Tech
Brandt-Grau	Astrid	F	Chef du DREST - Ministère de la culture et de la communication, MRT/ DDAI
Dubus	Bertrand	F	Prof. ISEN
Dutoit	Thierry	B	Prof. Faculté Polytechnique de Mons
Ellermeier	Wolfgang	D	Prof. Université Technique de Darmstadt
Hazaël-Massieux	Dominique	F	W3C
Johnson	Patrick	F	VP Corporate R&D - Dassault Systèmes
Lamnabhi-Lagarrigue	Françoise	F	Dir. Recherche - L2S- Supelec
Leman	Marc	B	Prof. Université de Gand
Lissek	Hervé	CH	EPFL
Poirier	Alain	F	Dir. Recherche - CNSMDL
Van Roy	Peter	B	Prof. Univ. Louvain

L'ÉQUIPE IRCAM



L'année a été marquée par plusieurs évolutions de l'organigramme.

L'UMR connaît un fonctionnement normalisé entre les tutelles et apparaît sous cette forme dans l'organigramme. Brigitte d'Andrea-Novel a été nommée à sa direction suite à l'intérim exercé par Carlos Agon.

Une direction de l'innovation et des moyens de la recherche a été créée pour représenter la tutelle Ircam de l'UMR et pour accentuer les efforts croissants de valorisation industrielle et d'accélération du transfert de technologies. Elle a été confiée à Hugues Vinet, qui coordonne par ailleurs le programme Vertigo StARTs au niveau européen.

Le directeur de la Pédagogie et de l'Action Culturelle, Philippe Langlois a été nommé après le départ à la retraite d'Andrew Gerzso, son ancien titulaire. Ce pôle regroupe également les activités de la médiathèque et les bases de données antérieurement incluses dans le département de recherche et développement.

La communauté de travail de l'Ircam est en réduction de sept personnes. L'équipe permanente en représente 50,30 %.

L'effectif permanent en CDI est en réduction de deux postes. Des non renouvellements de poste ont été décidés, notamment pour faire face à l'absence de réévaluation du montant de la subvention.

Le nombre de salariés en CDD est en réduction de cinq postes. L'unité mixte de recherche en représente l'essentiel notamment par la diminution nette des financements sur projets ANR. Les autres mouvements sont disséminés à travers les services en fonctions de l'évolution ponctuelle de leurs activités.

Le laboratoire de recherche intègre dans sa structure une large communauté de stagiaires, doctorants, chercheurs invités et salariés détachés.

Le nombre de salariés détachés s'élève à 22,5 personnes, en réduction de 2 postes.

La fin de l'équipe projet « Mutant » avec l'Inria explique la réduction d'un poste. Les autres variations correspondent à des recrutements en contrat temporaire sur des projets qui ont pris fin.

L'origine des vingt-deux salariés détachés est la suivante :

- 14 personnes détachées par le CNRS ;
- 5 personnes détachées par l'UPMC ;
- 3 autres organismes universités (Strasbourg, Paris-8, Bourgogne, Lille).

LES EFFECTIFS 2017 EN ETP

Départements	Salariés		Non Salariés				Total
	CDI	CDD	Stagiaires	Doctorants	Chercheurs invités	Salariés détachés	
Unité Mixte de Recherche	20	11	8	23	2	22	86
Innovation moyens de la recherche	10	0	0	0	0	0	10
Création	21	8	1	0	0	0	30
Pédagogie	9	2	0	2	0	0	13
IRC	3	1	0	0	0	0	4
Communication et partenariats	6	1	1	0	0	0	7
Services généraux	15	2	0	0	0	0	17
TOTAL 2017	84	24	10	25	2	22	167

Effectif 2016	86	29	11	22	1	24	174
Evolution	-2	-5	-1	3	1	-2	-7

DIRECTION

Directeur: Frank Madlener
 Administrateur: Michel Muckensturm
 Olivia Despointes/Laure Martin

SERVICES TRANSVERSAUX

Comptabilité

Cristina Parreira, Mahdi Zigha

Ressources Humaines

Responsable: Alexandra Magne
 Céline Bonnier/Béatrice Protat, Patricia Martins, Claire Poujol

Communication

Responsable: Marine Nicodeau
 Mary Delacour/Cécile Drencourt, Clémentine Gorlier, Alexandra Guzik, Deborah Lopatin, Claire Marquet

Régie-Bâtiment et Sécurité

Responsable: Alain Nicolas
 Bruno Belfiore, Sophie Besnard, Layachi Izem, Maxime Jourdil, Seare Mullai, Jean-Paul Rodrigues, Chantal Vogel

INNOVATION ET MOYENS DE LA RECHERCHE

Directeur: Hugues Vinet
 Sylvie Benoit, Francis Rousseaux

Valorisation industrielle et communautaire

Responsable: Frédéric Rousseau
 Charles Picasso

Service informatique

Responsable: Raphaël Sallé de Chou
Benjamin Boudoir, Rémi Desmonet, Mikhael Gautier, Olivier Labat, Ghislaine Montagne

Pôle web

Responsable: Guillaume Pellerin
Emilie Zawadzki

UNITÉ MIXTE DE RECHERCHE STMS

Directrice: Brigitte d'Andréa-Novel
Directeur adjoint: Jean-Louis Giavitto
Sylvie Benoit, Carole Tan, Anne-Marie Vaudeville (CNRS), Vasiliki Zachari (CNRS)

Responsables d'équipes

Espaces acoustiques et cognitifs: Olivier Warusfel
Perception et design sonores: Patrick Susini
Analyse / synthèse des sons: Axel Roebel
Systèmes et signaux sonores - audio / acoustiques instruments: Thomas Hélie
Représentations musicales: Gérard Assayag
Analyse des pratiques musicales: Nicolas Donin
Interactions son musique mouvement: Frédéric Bevilacqua
Pôle ingénierie et prototypes: Emmanuel Flety

Chercheurs et ingénieurs

Carlos Agon Amado (UPMC), Moreno Andreatta (CNRS), Luc Ardaillon (CNRS), Jean-Julien Aucouturier (CNRS), Mondher Ayari (Université de Strasbourg), Joël Bensoam, Georges Bloch (Université de Strasbourg), Alain Bonardi (Université Paris-8), Riccardo Borghesi, Henri Boutin (UPMC), Jean Bresson, Clément Cannone (CNRS), Baptiste Caramiaux, Thibaut Carpentier (CNRS), Carmine-Emanuele Cella, Frédéric Cornu, Franck Elizabeth, Philippe Esling (UPMC), Laurent FeneYROU (CNRS), Raphaël Foulon, Dominique Fourer, Jean-Louis Giavitto (CNRS), Louise Goupil (CNRS), Karim Haddad, Thomas Hélie (CNRS), Olivier Houix, Pierre Lafitte, Jean-Philippe Lambert, Quentin Lamerand, Joseph Larralde, Marco Liuni, Benjamin Matuszewski, Rémi Mignot, Nicolas Misdariis, Jérôme Nika, Markus Noisternig, Nicolas Obin (UPMC), Geoffrey Peeters, Charles Picasso, Robert Piéchaud, Clément Poncelet (UPMC), Emmanuel Ponsot (CNRS), François Ribac (CNRS), David Roze (CNRS), Diemo Schwarz, Maël Segalen (CNRS), Lou Seropian (CNRS), Louise Vasa (CNRS), Isabelle Viaud-Delmon (CNRS)

Techniciens

Djellal Chalabi (CNRS), Camille Dianoux (UPMC), Arnaud Recher (CNRS)

Chercheurs invités

Vincent Tiffon

Doctorants

Pavlos Antoniadis, Pablo Arias, Baptiste Bacot, Adrien Bitton, Julia Blondeau, Damien Bouvier, Daniel Cabanzo, Hugo Caracalla, Tristan Carsault, Axel Chemla, Alice Cohen, Léopold Crestel, Ken Deguernel, Pierre Donat, Guillaume Doras, Rafael Ferro, José Miguel Fernandez, Hadrien Foroughmand, Grégoire Genuys, Daniele Ghisi, Lise Hobeika, Céline Jacques, Marguerite Jossic, Frédéric Le Bel, Tristan Lebrun, Raphaël Leiba, Jeanne Maisonhaute, Namur Matos Rocha, Gabriel Meseguer Brocal, Lara Morciano, Rémy Muller, Laura Rachman, Alessandro Ratoci, Hugo Scurto, Maxime Sirbu, Pierre Talbot, Marc Wijnand

PÉDAGOGIE / ACTION CULTURELLE ET PÔLE DOCUMENTAIRE

Directeur: Philippe Langlois
Murielle Ducas, Cyrielle Fiolet, Florence Grappin, Roseline Drapeau/Béatrice Monfort,
Sandra El Fakhouri, Jean-Paul Rodrigues

Encadrement Artistique

Thierry De Mey

Réalisateurs en informatique musicale chargés de l'enseignement

Éric Daubresse, Jean Lochard, Marco Liuni, Grégoire Lorieux, Mikhail Malt

INTERFACE RECHERCHE / CRÉATION

Responsable: Gregory Beller
Louise Enjalbert, Stéphanie Leroy, Charlotte Letellier, Paola Palumbo, Raphaël Voyazopoulos

CRÉATION ARTISTIQUE

Directeur: Frank Madlener
Coordination artistique: Suzanne Berthy
Natacha Moëgne-Loccoz, Joana Durbaku

CRÉATION ET PRODUCTION

Directeur: Cyril Béros
Raphaël Bourdier, Agnès Fin, Anne Guyonnet, Aurélia Ongena, Clotilde Turpin

Réalisateurs en informatique musicale Production

Thomas Goepfer, Carlo Laurenzi, Serge Lemouton, Benjamin Levy,
Augustin Muller, Gilbert Nouno

Son

Responsable: Jérémie Henrot
Luca Bagnoli, Jérémie Bourgogne, Sylvain Cadars

Régie générale

Responsable: Pascale Bondu
Cyril Claverie, Audrey Gaspar
Régie de salle: Éric de Gélis

ŒUVRES PRÉPARÉES EN 2017

OPÉRA

Artistes	Titre	Partenaires	Création	Caractéristiques
Chaya Czernowin Mise en scène: Luk Perceval	<i>Infinite Now</i>	Commande Opéra Vlaanderen, Théâtre national de Mannheim, Ircam	18, 20, 22, 23 avril 2017, Opéra de Gand Karen Vourc'h, Kai Rüütel, Noa Frenkel, Terry Wey, Vincenzo Neri, David Salsberry Fry Orchestre symphonique de l'Opéra Vlaanderen	Opéra avec électronique
Philippe Manoury Mise en scène: Nicolas Stemann	<i>Kein Licht</i>	Production Opéra Comique. Coproduction Ruhrtriennale, Festival Musica de Strasbourg, Opéra National du Rhin, Théâtre National Croate de Zagreb, Les Théâtres de la Ville de Luxembourg, Ircam, United instruments of Lucilin, Münchner Kammerspiele et 105 donateurs individuels	25- 27, 31 août, 2-3 septembre 2017, Duisburg, Ruhrtriennale Sarah Maria Sun, Olivia Vermeulen, Christina Daletska, Lionel Peintre, Caroline Peters, Niels Bormann, Chœur du National Theater in Zagreb, Ensemble Lucilin, Dir. Julien Leroy	Thinkspiel pour acteurs, chanteurs, musiciens et musique électronique en temps réel
Violetta Cruz Mise en scène: Jos Houben	<i>La Princesse légère</i>	Commande Opéra Comique	13-16 décembre 2017, Opéra de Lille Magali Arnault Stanczak, Majdouline Zerari, Jean-Jacques L'Anthöen, Nicholas Merryweather, Kate Colebrook, Guy-Loup Boisneau Ensemble Court-circuit, Dir. Jean Deroyer	Théâtre musical, pour 2 acteurs, 4 chanteurs solistes, 11 musiciens et électronique, sonification objets

ORCHESTRE

Compositeurs	Titre	Partenaires	Création	Caractéristiques
Elzbieta Sikora	<i>Sonosphère III et IV</i>	III : commande du National Forum of Music in Wrocław IV : commande Ircam	19 mai 2017, Festival Wrocław 2017 Chris Otto, NFM Wrocław Philharmonic Dir. David Fulmer	Orchestre et électronique spatialisé
Hèctor Parra	<i>INSCAPE</i>	Commande Orchestre symphonique de Barcelone et national de Catalogne, Ensemble intercontemporain, Ircam, Orchestre national de Lille, Orchestre du Gürzenich de Cologne	19, 20 mai 2018, Auditorium de Barcelone Ensemble intercontemporain Orchestre national de Barcelone Dir. Kazushi Ono	Ensemble, orchestre symphonique et électronique en temps réel astrophysique / musique
Jesper Nordin Lumières et visuels interactifs: Cyril Teste, Ramy Fischler	<i>Emerging from Currents and Waves</i>	Commande Orchestre symphonique de la Radio suédoise, Ircam et Radio France	31 août 2018, Baltic Sea Festival, Stockholm Martin Frost, Swedish Radio Symphony Orchestra Dir. Esa-Pekka Salonen	Clarinete soliste, grand orchestre, électronique live et visuel live, captation des gestes
Marco Stroppa	<i>Come play with me</i>	Commande SWR, Françoise et Jean-Philippe Billarant, Orchestre de Paris	20 octobre 2018, Festival de Donaueschingen Orchestre symphonique de la SWR Dir. Pascal Rophé	Concerto pour électronique et orchestre, Timée reconstruite

MUSIQUE ET SCÈNE

Artistes	Titre	Partenaires	Création	Caractéristiques
Wim Vandekeybus	<i>Mockumentary of a contemporary saviour</i>	Production Ultima Vez. Coproduction KVS (Bruxelles), Ircam	14, 15, 18-22 avril 2017, KVS, Bruxelles Compagnie Ultima Vez	Danse, théâtre et design sonore
Jean-Luc Fafchamps Daniele Ghisi François Sarhan Mise en scène : Ingrid von Wantoch Rekowski	<i>BUG (Quatuor à corps)</i>	Production Lucilia Caesar Coproduction Ircam/Les Spectacles vivants-Centre Pompidou, Les Brigittines (Bruxelles), Ars Musica (Bruxelles), Césaré - Centre national de création musicale (Reims)	6-10 juin 2017, Théâtre des Brigittines, Festival Ars Musica Pierre Dherte, Aurélien Dubreuil-Lachaud, Candy Saulnier, Adèle Vandroth	Théâtre musical, sonification
Joris Lacoste mise en scène : Emmanuelle Lafon	<i>Blablaba</i>	Production Echelle 1:1 Coproduction Festival d'Automne à Paris, La Villette, Les Spectacles vivants-Centre Pompidou, Théâtre de Gennevilliers, Le Volcan, Théâtre de Lorient, La Bâtie-Festival de Genève, Théâtre L'Aire Libre	9 septembre 2017, La Bâtie, Festival de Genève	Encyclopédie de la Parole, effets sur la voix
Jonathan Capdevielle, conception, adaptation, mise en scène	<i>À nous deux maintenant</i>	Production déléguée Association Poppydog Coproduction Le Quai, CDN Orléans, Manège de Reims, Théâtre Garonne, L'Arsenic, Le Parvis, Ircam, Nanterre-Amandiers, Festival d'Automne à Paris	23 novembre - 3 décembre 2017, Nanterre-Amandiers Clémentine Baert, Jonathan Capdevielle, Dimitri Doré, Jonathan Drillet, Michèle Gurtner, Arthur B. Gillette, en alternance avec Jennifer Hutt	Spectacle d'après le roman Un Crime de Georges Bernanos jouant sur la multiplicité des rôles, des voix et des espaces sonores
Daniele Ghisi Mise en scène : Jean-François Peyret	<i>La Fabrique des monstres ou Démesure pour mesure</i>	Production Théâtre de Vidy, Compagnie TF2 Coproduction Ircam	25 janvier-10 février 2018, Théâtre de Vidy-Lausanne Jeanne Balibar, Jacques Bonnaffé, Victor Lenoble, Joël Maillard	Spectacle pour 4 interprètes et dispositif électronique, apprentissage machine
Thomas Hauert Mauro Lanza	<i>How to proceed</i>	Commande musicale Ircam	19, 20 février 2018, Théâtre de Liège-Pays de Danse Festival Compagnie ZOO	Chorégraphie pour 8 danseurs et musique électronique
Núria Giménez-Comas Texte : Laure Gauthier	<i>Back into Nothingness</i>	Aide à l'écriture d'une œuvre musicale nouvelle originale du ministère de la Culture et de la Communication	16, 17 mars 2018, Biennale Musiques en scène 2018, TNP Villeurbanne Ana Clementi, Spirito Dir. Nicole Corti	Monodrame scénique pour comédienne-chanteuse, chœur mixte et électronique
Georges Aperghis	<i>Thinking Things</i>	Production Ircam	6, 7 juin 2018, ManiFeste-2018, Centre Pompidou Donatienne Michel-Dansac, Richard Dubelski, Johanne Saunier, Lionel Peintre	Spectacle pour 4 interprètes, extensions robotiques, vidéo, lumières et électronique

ENSEMBLE VOCAL, ENSEMBLE ET VOIX

Compositeurs	Titre	Partenaires	Création	Caractéristiques
Alberto Posadas	<i>Voces Nómades</i>	Commande Annie Clair, Ircam, festival de la Meije (avec le soutien de la Fondation Francis et Mica Salabert), Musicatreize	13 juin 2017, Marseille Musicatreize, Dir. Roland Hayrabetian	Ensemble vocal et électronique
François Meïmoun	<i>Dein Gesang</i>	Aide à l'écriture d'une œuvre musicale nouvelle originale du ministère de la Culture et de la Communication	27 juin 2017, Festival ManiFeste-2017, CENTQUATRE Elise Chauvin, Marie Kobayashi, Christophe Desjardins Les Percussions de Strasbourg	Soprano, mezzo-soprano, alto, 3 percussions et électronique
Carmine Emanuele Cella	<i>Inside-Out</i>	Aide à l'écriture d'une œuvre musicale nouvelle originale du ministère de la Culture et de la Communication	27 juin 2017, Festival ManiFeste-2017, CENTQUATRE Célia Schmitt Les Percussions de Strasbourg	3 percussions, piano et électronique, transducteurs
Franck Bedrossian	<i>Epigram III</i>	Commande Annie Clair, Festival de Witten	28 avril 2018, Festival de Witten Donatienne Michel-Dansac, KlangForum Wien, Dir. Emilio Pomarico	Pièce pour 11 musiciens, d'après les poèmes d'Emily Dickinson, écrite avec la librairie BACH

ENSEMBLE INSTRUMENTAL

Compositeurs	Titre	Partenaires	Création	Caractéristiques
Ashley Fure	<i>Anima</i>	Commande Ircam, gmem, Théâtre d'Orléans, ProQuartet	15 mai 2017, La Belle Friche de Mai, Marseille Quatuor Diotima	Quatuor à cordes augmenté
Mauro Lanza	<i>The 1987 Max Headroom Broadcast Incident</i>	Commande Ircam, ProQuartet, Milano Musica, Festival d'Automne de Varsovie	15 mai 2017, La Belle Friche de Mai, Marseille Quatuor Diotima	Quatuor à cordes augmenté
Julia Blondeau	<i>Namenlosen</i>	Commande Françoise et Jean-Philippe Billarant	9 juin 2017, Festival ManiFeste-2017, Cité de la Musique, Philharmonie de Paris Emmanuelle Ophèle, Philippe Grauvogel, Clément Saunier, John Stulz Ensemble intercontemporain Dir. Matthias Pintscher	4 solistes, ensemble et électronique, spatialisation
Alexandre Schubert	<i>CODEC ERROR</i>	Commande Ircam, Festival Musica, Südwestrundfunk	15, 16 septembre 2017, T2G-Théâtre de Gennevilliers	1 contrebasse, 2 percussionnistes, électronique et lumière, partition de gestes
Marko Nikodijevic/ Robert Henke	<i>From Within</i>	Commande Ircam, Ensemble intercontemporain	8 juin 2018, ManiFeste-2018, Cité de la musique - Philharmonie de Paris, Ensemble intercontemporain Dir. Matthias Pintscher	Grand ensemble, électronique et lumières
Sampo Haapamäki	<i>Nouvelle œuvre</i>	Commande Ircam, Time of Music	4 juillet 2018, Festival Time of Music, Vitasari ICE Ensemble Dir. Daniel Kawka	Ensemble et électronique, captation du geste
Benjamin Dupé	<i>Nouvelle œuvre</i>	Commande Ircam	20 octobre 2018, Donaueschingen Open Source Guitars	6 guitares avec capteurs et électronique

SOLO

Compositeurs	Titre	Partenaires	Création	Caractéristiques
Giulia Lorusso	<i>Entr'ouvert</i>	Commande Fondazione Spinola Banna per l'Arte	13 mai 2017, Banna Mariangela Vacatello	Piano augmenté et électronique
Emanuele Palumbo	<i>InnerVoice</i>	Commande Fondazione Spinola Banna per l'Arte	13 mai 2017, Banna Mariangela Vacatello	Piano augmenté et électronique
Sebastian Rivas	<i>We must</i>	Commande Ircam	6 juin 2018, ManiFeste-2018, Eglise Saint-Merri Florentin Ginot	Contrebasse et électronique live

INSTALLATION SONORE - MUSIQUE ÉLECTROACOUSTIQUE - FILM ET MUSIQUE

Compositeurs	Titre	Partenaires	Création	Caractéristiques
Hyun-Hwa Cho Vidéo: Raphaël Thibault	<i>Jardin d'Eden</i>	Aide à l'écriture d'une œuvre musicale nouvelle originale du ministère de la Culture et de la Communication. Coproducteur Ircam/ Centre Pompidou. Avec la participation du DICRÉAM	Version installation 15 mars-19 juin 2017, Centre Pompidou exposition «Imprimer le monde» Version concert: 12 juin 2017, Centre Pompidou, Anne-Cécile Cuniot, Emmanuelle Ophèle, Jérôme Van Wynsberge, flûtes	Installation virtuelle sonore (système WFS) et sculpture imprimée en 3D
Olga Neuwirth Vidéo: Tal Rosner	<i>Disenchanted Island</i>	Coproducteur Ircam/MNAM/ CCI-Centre Pompidou	15 mars-19 juin 2017, Centre Pompidou exposition «Imprimer le monde»	Installation virtuelle et sonore (audiosonics, convolution 3D)
Emmanuelle Lizère Ariadna Alsina Tarrès	<i>Le son au bout des doigts</i>	Production Ircam, Centre Pompidou. En partenariat avec la Fondation Royaumont	1-18 juin 2017, Centre Pompidou	installation sonore et visuelle
Fujiko Nakaya	<i>Niagara Reverb#07150</i>	Coproducteur Ircam, Les Septacles vivants	2, 3 juin 2017, Centre Pompidou, Place Georges-Pompidou Fujiko Nakaya, KTL (Stephen O'Malley et Peter Rehberg), Alponom	Sculpture de brouillard, scénographie électronique, programme Interfaces
Zad Moutaka	<i>Šamaš</i>	Commande Ministère des Affaires culturelles du Liban	13 mai-26 novembre 2017, Biennale de Venise, Pavillon du Liban	Installation pour 32 voix spatialisées, Nuit Blanche
Javier Elípe Gimeno Clio Simon: film	<i>Is it a true story telling?</i>	Coproducteur Ircam/ Hors Pistes-Centre Pompidou, Le Fresnoy-Studio national des arts contemporains	19 janvier-4 février 2018, Centre Pompidou Musique enregistrée par Fanny Vincens, Nicolas Crosse, Benny Sluchin	Musique pour le film <i>Is it a true story telling?</i> de Clio Simon
Tomas Saraceno	<i>Cosmic Dust</i>	Palais de Tokyo	17 octobre 2018-17 janvier 2019, Palais de Tokyo	Carte blanche à Tomas Saraceno au Palais de Tokyo
Ariadna Alsina Tarrès	<i>Nouvelle œuvre</i>	Commande Ircam, avec le soutien du réseau ULYSSES	Printemps 2019	Musique pour 4 musiciens et électronique sur le film <i>Dream Work</i> de Peter Tscherkassky
Javier Elípe Gimeno	<i>Nouvelle œuvre</i>	Commande Ircam, avec le soutien du réseau ULYSSES	Printemps 2019	Musique pour 4 musiciens et électronique sur le film <i>Outer space</i> de Peter Tscherkassky

SAISON 2017

Date	Lieu	Artistes	Titre	Interprètes
25-28 janv	Gaîté Lyrique	Chloé (KTDJ)- collectif Scale	<i>Terminal</i>	
19 fév	Maison de la Radio	Kaija Saariaho Jean-Luc Hervé Sebastian Rivas	<i>Près, Nymphéa En découverte Trilogy</i> Création 2017	Quatuor Meta4
2-5 mars	Théâtre des Bouffes du Nord	Olivier Cadiot, texte Ludovic Lagarde, mise en scène	<i>Providence</i> Création 2016	Laurent Poitrenaux
15 mars- 19 juin	Centre Pompidou	Olga Neuwirth Hyun-Hwa Cho & Raphaël Thibault	<i>Disenchanted Islands</i> Création 2017 <i>Jardin d'Éden</i> Création 2017	Installations
15-16 mars	Centre Pompidou	Guy Cassiers, mise en scène	<i>Le Sec et l'humide</i>	Filip Jordens
18 mars	Centre Pompidou	Tarek Atoui Giulio Colangelo & Valerio De Bonis Florian Hecker	<i>WITHIN [re]BO[u]NDS ~ expanded media</i> <i>Formulation As Texture</i> Création 2017	
21-30 avril	Odéon-Théâtre de l'Europe, Ateliers Berthiers	Guillaume Vincent, mise en scène Olivier Pasquet, Philippe Orivel, musique	<i>Songes et métamorphoses</i> Création 2017	Elsa Agnès, Paul-Marie Barbier, Candice Bouchet, Lucie Ben Bâta, Emilie Incerti Formentini, Elsa Guedj, Florence Janas, Hector Manuel, Estelle Meyer, Alexandre Michel, Philippe Orivel, Makita Samba, Kyoko Takenaka, Charles Van de Vyver, Gérard Watkins, Charles-Henri Wolff
17-18 mai	Centre Pompidou	Thomas Hauert	<i>Inaudible</i>	Thomas Hauert, Fabian Barba, Liz Kinoshita, Albert Quesada, Gabriel Schenker, Mat Voorter
14 sept	Théâtre de Gennevilliers	Daniel Jeanneteau, mise en scène Daniele Ghisi, musique	<i>Mon corps parle tout seul</i>	Installation
15-16 sept	Théâtre de Gennevilliers	Iannis Xenakis Enno Pope Tolga Tüzün Alexander Schubert	<i>Rebonds Fell Metathesis CODEC ERROR</i> Création 2017	Solistes de l'Ensemble intercontemporain Samuel Favre, Victor Hanna, Nicolas Crosse
16-25 sept	Théâtre de Gennevilliers	Maurice Maeterlinck, texte Daniel Jeanneteau, mise en scène	<i>Les Aveugles</i>	Ina Anastazyia, Solène Arbel, Pierrick Blondelet, Geneviève de Buzelet, Jean-Louis Coulloc'h, Estelle Gapp, Charles Poitevin, Benoît Résillot, Azzedine Salhi, Gaëtan Sataghen, Anne-Marie Simons
18-22 oct	Opéra Comique	Philippe Manoury, musique Nicolas Stemann, mise en scène	<i>Kein Licht</i>	Sarah Maria Sun, Olivia Vermeulen, Christina Daletska, Lionel Peintre, Caroline Peters, Niels Bormann Ensemble Lucilin, Dir. Julien Leroy
8-11 nov	Centre Pompidou	Joris Lacoste Emmanuelle Lafon, mise en scène	<i>Blablabla</i> Création 2017	Armelle Doucet Encyclopédie de la Parole
13 nov	Centre Pompidou	Hugues Dufourt	<i>Les continents d'après Tiepolo</i> Création française de la version intégrale	
16 nov	Centre Pompidou	Daniel Alvarado Bonilla Shihong Ren Tom Berton Bertrand Plé Maurizio Azzan Luis Quintana Tak-Cheung Hui Scott Rubin Luciano Leite Barbosa Stylios Dimou	<i>Kalimbaleidoscopic Forest Dark Forest #5001 Awake inside the amber Doo Pop to Bop Instabile Aquanilé Inside the Metal Scraps Stridulations Étude pour le déplacement des sons Intimate sounds from the past</i>	
23 nov 3 déc	Nanterre-Amandiers-Centre dramatique national	Jonathan Capdevielle, conception, adaptation, mise en scène	<i>À nous deux maintenant</i> Création 2017	Clémentine Baert, Jonathan Capdevielle, Dimitri Doré, Jonathan Drillet, Michèle Gurtner Arthur B. Gillette, en alternance avec Jennifer Hutt

MANIFESTE 2017

Date	Lieu	Artistes	Titre	Interprètes
31 mai-18 juin	Centre Pompidou # avec «L'Œil écoute» au Musée national d'art moderne	Emmanuelle Lizère, Ariadna Alsina Tarrès	<i>Le son au bout des doigts</i>	
1-4 juin	CENTQUATRE-Paris	Wim Vandekeybus	<i>Mockumentary on a contemporary saviour</i> Création 2017	Cie Ultima Vez
2, 3 juin	Piazza Centre Pompidou	Fujiko Nakaya	<i>Niagara Reverb #07150</i> Création 2017	KTL (Stephen O'Malley et Peter Rehberg), Alponom
2-Jun	Centre Pompidou # avec «L'Œil écoute» au Musée national d'art moderne	Alberto Posadas Tomás Luis de Victoria	<i>Tenebrae</i> <i>La Lumière du noir</i> <i>Tenebrae Responsories (extraits)</i>	Ensemble Exaudi, Ensemble intercontemporain Dir. Duncan Ward
3-Jun	Place Stravinsky	Lorenzo Bianchi Hoesch	<i>Square</i> Création 2017	
3-Jun	Centre Pompidou # avec «L'Œil écoute» au Musée national d'art moderne	Morton Feldman Gérard Grisey	<i>The Rothko Chapel</i> <i>The King of Denmark</i> <i>Prologue</i>	Florent Jodelet, Othman Louati, Geneviève Strosser Les Cris de Paris Dir. Geoffroy Jourdain
7-Jun	Centre Pompidou	Toshio Hosokawa Alberto Posadas Ashley Fure Mauro Lanza	<i>Distant Voices</i> <i>Elogio de la sombra</i> <i>Anima</i> Création 2017 <i>The 1987 Max Headroom Broadcast</i> <i>Incident</i> Création 2017	Quatuor Diotima
8-Jun	CENTQUATRE-Paris # avec «L'Œil écoute» au Musée national d'art moderne	Jérôme Combier	<i>Campo Santo, Impure histoire de fantômes</i> Création 2016	Ensemble Cairn
9-Jun	Cité de la musique Philharmonie de Paris	Julia Blondeau Claude Vivier Philippe Schoeller	<i>Namenlosen</i> Création 2017 <i>Trois airs pour un opéra imaginaire</i> <i>Hermès V</i> Création 2017	Nadja Michael, soprano, Ensemble intercontemporain Emmanuèle Ophèle, Philippe Grauvogel, Clément Saunier, John Stulz. Dir. Matthias Pintscher
10-Jun	Théâtre des Amandiers, Nanterre	James Tenney Alvin Lucier Juliana Hodkinson Ula Sickle & Yann Leguay Franck Bedrossian Michael Schmid Peter Ablinger Alexander Schubert Gérard Pesson Kaj Duncan David Gordon Monahan Salvatore Sciarrino	<i>Liquid Room: Sound and Vision</i> <i>Having never written a note for percussion</i> <i>Silver street car for the orchestra</i> <i>Lightness</i> <i>Light Solos</i> <i>Digital</i> <i>Krachal</i> <i>Voices and piano (extraits)</i> <i>Sensate Focus</i> <i>La lumière n'a pas de bras pour nous porter</i> <i>4CoSTICTRICTRIG3R</i> <i>Speaker Swinging</i> <i>Tre nocturne brillante</i>	Ensemble Ictus

Date	Lieu	Artistes	Titre	Interprètes
14-Jun	Cité de la musique Philharmonie de Paris	Chaya Czernowin	<i>Infinite Now, version concert</i> Création 2017	Opera Vlaanderen, orchestre et chœur Dir. Titus Engel, Mise en scène Luk Perceval
16-Jun	Collège de France	Philippe Manoury	<i>Partita II</i> <i>Le temps, mode d'emploi</i>	Hae-Sun Kang, Duo Grau Schumacher
17-Jun	Centre Pompidou	Gérard Grisey Alberto Posadas	<i>Les chants de l'Amour</i> <i>Voces Nómadas</i> Création 2017	Ensemble Musicatreize, Dir. Roland Hayrbedian
20-Jun	CENTQUATRE-Paris	Birke Bertelsmeier Siting Jiang Hiromichi Kitazume Gonzalo Bustos Chia Hui Chen Lanqing Ding Denis Fargeton Dahae Boo Sivan Eldar Javier Muñoz	<i>Concert Cursus</i> <i>Box to Box</i> <i>Au départ</i> <i>Stipple & Shadow</i> <i>Temps de terre</i> <i>Réplisome III</i> <i>Les possibilités de la liberté</i> <i>Le crabe des cocotiers</i> <i>Kaléidoscope</i> <i>You'll drown, dear</i> <i>The Fury of Nature</i>	Élèves du Cnsm dp Emmanuel Acurero, Sylvain Devaux, Yohann Juhel, Aya Kono, Lomic Lamouroux, Thibault Lepri, Nataliya Makovskaya, Noé Nillni, Juliette Raffin-Gay, leva Sruogyte
22-Jun	Centre Pompidou	Ingrid von Wantoch Rekowski François Sarhan Daniele Ghisi Jean-Luc Fafchamps	<i>BUG (Quatuor à corps)</i> Création française	Aurélien Dubreuil-Lachaud, Manon Joannotéguy, Candy Saulnier, Pietro Pizzuti
23-Jun	Maison de la Radio	Jonathan Harvey Alberto Posadas Claude Vivier	<i>Madonna of Winter and Spring</i> <i>Magma</i> <i>Lonely Child</i>	Twyla Robinson, Orchestre Philharmonique de Radio France Dir. Gergely Madaras
27-Jun	CENTQUATRE-Paris	François Meïmoun Carmine Emanuele Cella Alberto Posadas	<i>Dein Gesang (extrait de Renverse du souffle)</i> Création 2017 <i>Inside-Out</i> Création 2017 <i>Tombeau et double</i>	Elise Chauvin, Marie Kobayashi, Christophe Desjardins Les Percussions de Strasbourg
29, 30 juin	Centre Pompidou #ACADÉMIE Sortie d'atelier in Vivo Danse	Léo Collin Mauricio Loseto Brito Stanislav Makovsky Leah Reid	<i>In Vivo Danse-CAMPING/Alessandro Sciarroni</i>	En collaboration avec le CND/ CAMPING Danseurs stagiaires Chorégraphe Alessandro Sciarroni
29-Jun	Centre Pompidou #ACADÉMIE Atelier d'interprétation des musiques électroacoustiques	Luciano Berio Pierre Jodowski Luca Francesconi Ivan Fedele	<i>Altra Voce</i> <i>Vola</i> <i>Animus</i> <i>Breath and Break</i>	Élèves interprètes du Pôle Sup'93 Stagiaires académie pour l'interprétation électroacoustique
30-Jun	CENTQUATRE #ACADÉMIE Sortie de l'atelier de composition et de la master class d'interprétation pour quatuor à cordes # avec «L'Œil écoute» au Musée national d'art moderne	Alexandre Tansman Anna-Louise Walton Martin Rane Bauck Zeynep Toraman Julio Zúñiga Adrien Trybucki Alberto Posadas Jonathan Harvey	<i>Quatuor à cordes n°4</i> <i>Fussy Cut</i> Création 2017 <i>bird</i> Création 2017 <i>things are made to fill voids</i> Création 2017 <i>Perro rojo fantasma</i> Création 2017 <i>Nubem (1^{er} mouvement)</i> Création 2017 <i>Liturgia Fractal: Ondulado tiempo sonoro</i> <i>String Quartet N°4</i>	Quatuor Diotima Quatuors à cordes stagiaires: Quartetto Maurice, Airis Quartet, Quatuor Zerkalo

3 ANNEXES

Date	Lieu	Artistes	Titre	Interprètes
1-Jul	Centre Pompidou #ACADÉMIE Sortie de l'atelier de composition de l'Ensemble intercontemporain # avec «L'Œil écoute» au Musée national d'art moderne	Tinal Tallon Alberto Carretero Bára Gísladóttir Diego Ramos Rodriguez Alican Çamci Hakan Ulus Chanhee Lim Yiqing Zhu	<i>eve</i> Création 2017 <i>Totem pour Brancusi</i> Création 2017 <i>Respirare l'ombra</i> Création 2017 <i>Le geste et l'artiste</i> Création 2017 <i>manual for assembling a performance for bassoon, horn, and trombone</i> Création 2017 <i>Precious Liquids</i> Création 2017 <i>My flower bed</i> Création 2017 <i>La Fureur du sceptre</i> Création 2017	Solistes de l'Ensemble intercontemporain
1-Jul	Centre Pompidou #ACADÉMIE Master class de Heinz Holliger	Arnold Schoenberg / Heinz Holliger Arnold Schoenberg Anton Webern Heinz Holliger Niccolò Castiglioni Yan Maresz	<i>Sechs kleine Klavierstücke, opus 19</i> <i>Herzgewächse, opus 20</i> <i>Fünf Stücke für Orchester, opus 10</i> <i>Fünf Geistliche Lieder, opus 15</i> <i>Incresantüm</i> Création française <i>Risognanze</i> <i>Sul Segno</i>	Sarah Maria Sun Ensemble ULYSSES, Dir. Heinz Holliger

TOURNÉES 2017

Artistes	Titre	Dates	Reprise/ Création
Guillaume Vincent	<i>Songes et métamorphoses</i>	11, 12, 13 janvier, Le Lieu Unique, Nantes 19, 20 janvier, Le Parvis, Tarbes 25, 26 janvier, Scène Nationale d'Albi 2, 3, 4 février, CDN Orléans Loiret Centre 9, 10, 11, 12 février, Nouveau Théâtre de Besançon 24, 25 février, Le Cratère-Scène Nationale d'Alès 8, 9 mars, Théâtre de Caen 14, 15 mars, Le Quai, CDN Angers Pays de la Loire 23, 24 mars, Le Tandem, Douai 10-21 juin, Montpellier	reprise reprise reprise reprise reprise reprise reprise reprise reprise
Olivier Cadiot Ludovic Lagarde	<i>Providence</i>	24, 25 janvier, La Comédie de Caen-CDN de Normandie 31 janvier, 1er février, CDN Besançon Franche-Comté 7-11 février, Théâtre Vidy-Lausanne 2-12 mars, Théâtre des Bouffes du Nord 15-25 mars, Théâtre National de Strasbourg 29-31 mars, Maison de la Culture d'Amiens 4-7 avril, La Comédie de Clermont-Ferrand	reprise reprise reprise reprise reprise reprise
Pierre Boulez	<i>Dialogue de l'ombre double</i> <i>Anthèmes 2</i> <i>...Explosante-fixe...</i> <i>Dialogue de l'ombre double</i> <i>Répons</i>	22 février, Université de la Musique de Varsovie 21 octobre, Festival Cervantino, Mexique 12 mai, Pierre Boulez Saal, Berlin 21 octobre, Festival Cervantino, Mexique 17 juin, Pierre Boulez Saal, Berlin 14 octobre, South Bank Centre, Londres 27 juillet, Festival Messiaen au pays de la Meije 6, 7 octobre, The Armory, New York	reprise reprise reprise reprise reprise reprise reprise
Luca Francesconi	<i>Quartett</i>	22, 26, 27 février, 2, 3 mars, Gran Teatre del Liceu, Barcelone	reprise
Jérôme Combier	<i>Campo Santo</i>	16 mars, Maison de la Culture, Bourges 23 mars, Théâtre de la Croix Rousse, Lyon 30 mars, Théâtre les Treize Arches, Brive-la-Gaillarde	reprise reprise reprise
Thierry De Mey	<i>Simplicity, La beauté du geste</i>	8 avril, Congree - Dogana, Innsbruck, Osterfestival Tirol	reprise
Wim Vandekeybus	<i>Mockumentary on a contemporary saviour</i>	14, 15, 18, 19, 20, 21, 22 avril, KVS, Bruxelles	création
Chaya Czernowin	<i>Infinite Now</i>	18, 20, 22, 23 avril, Opéra de Gand 30 avril, 3, 5, 6 mai, Opéra d'Anvers 26, 28, 31 mai, 5, 7, 18 juin, Théâtre national de Mannheim	création reprise reprise
Henry Fourès	<i>Del Dos principis</i>	20 avril, Music Taiwan Institut, Taipei, Taiwan	reprise
Zad Moultağa	<i>UM souverain moteur de toutes choses</i> <i>Šamaš</i>	10 mai, L'arsenal de Metz, Festival Passages 15, Festival Der Sommer on Stuttgart 9 mai-26 novembre, Biennale de Venise 2017	reprise reprise création
Georges Aperghis	<i>Dans le Mur</i>	13 mai, Fondazione Spinola Banna per l'arte, Banna 6 novembre, Festival Milano Musica	reprise reprise
Emanuele Palumbo	<i>InnerVoice</i>	13 mai, Fondazione Spinola Banna per l'arte, Banna 6 novembre, Festival Milano Musica	creation reprise
Giulia Lorusso	<i>Entr'ouvert</i>	13 mai, Fondazione Spinola Banna per l'arte, Banna 6 novembre, Festival Milano Musica	creation reprise
Ashley Fure	<i>Anima</i>	15 mai, Festival Les Musiques, Marseille 23 mai, Théâtre d'Orléans 15 septembre, Festival Autumn Warsaw 3 novembre, Festival Milano Musica	création reprise reprise reprise
Mauro Lanza	<i>The 1987 Max Headroom Broadcast Incident</i>	15 mai, Festival Les Musiques, Marseille 23 mai, Théâtre d'Orléans 15 septembre, Festival Autumn Warsaw 3 novembre, Festival Milano Musica	création reprise reprise reprise
Elzbieta Sikora	<i>Sonosphère III & IV</i>	19 mai, Festival MEN, Wrocław	création
Ingrid von Wantoch Rekowski	<i>BUG, Quatuor à corps</i>	4 juin, Césaré, Reims 6-10 juin, Théâtre des Briggittines, Festival Ars Musica	création reprise
Gérard Grisey	<i>Les chants de l'Amour</i> <i>Prologue</i>	13 juin, salle Musicatreize, Marseille 24 juillet, Festival Messiaen au pays de la Meije 27 juillet, Festival Messiaen au pays de la Meije	reprise reprise reprise

Artistes	Titre	Dates	Reprise/ Création
Alberto Posadas	<i>Voces Nómadas</i>	13 juin, salle Musicatreize, Marseille 24 juillet, Festival Messiaen au pays de la Meije	création reprise
Yann Robin	<i>Inferno</i>	1er juillet, Lille	reprise
Guy Cassiers	<i>Le sec et l'humide</i>	9-12 juillet, Festival d'Avignon	reprise
Sampo Haapamäki	<i>Logo</i>	27 juillet, Festival Messiaen au pays de la Meije	reprise
Philippe Manoury	<i>Kein Licht</i>	25, 26, 27, 31 août, 2, 3 septembre, Ruhrtriennale 22, 24, 25 septembre, Opéra du Rhin, Festival Musica, Strasbourg 8-10 novembre, Théâtre National de Zagreb 22-23 novembre, Grand Théâtre de Luxembourg	création reprise reprise reprise
	<i>Partita II</i>	13 octobre, GAM, Santiago, Chili	
Alexandre Schubert	<i>CODEC ERROR</i>	26 Septembre, Festival Musica, Strasbourg 21 octobre, Festival de Donaueschingen	création reprise
Olga Neuwirth	<i>Le Encantadas, o le avventure nel mare delle meraviglie</i>	30 septembre, Festival Musica, Strasbourg	reprise
	<i>Disenchanted Islands</i>	20 novembre, Wien Modern 9 décembre, ZKM Media Theatre, Karlsruhe	reprise reprise
Hèctor Parra	<i>I have come like a butterfly into the hall of human life</i>	13 octobre, GAM, Santiago, Chili	reprise
Emmanuelle Lafon Joris Lacoste	<i>blablaba</i>	13-29 octobre, Théâtre Paris-Villette	création
		26-28 novembre, Théâtre Paul Éluard de Choisy-le-Roi 4-9 décembre, T2G - Théâtre de Gennevilliers	reprise reprise
Jonathan Harvey	<i>Bhakti</i>	14 octobre, South Bank Centre, Londres	reprise
Yan Maresz	<i>Metallics</i>	21 octobre, Festival Cervantino, Mexique	reprise
Jonathan Capdevielle	<i>À nous deux maintenant</i>	6, 7, 8 novembre, Le Quai, Angers	création
		6-7 décembre, Centre dramatique national d'Orléans	reprise
Violeta Cruz	<i>La Princesse légère</i>	13-16 décembre, Opéra de Lille	création

PROJETS EUROPE CREATIVE 2017

RÉSEAU ULYSSES 2016-2020

Accepté en mai 2016 par le programme Culture de la Commission européenne, Creative Europe, le réseau Ulysses œuvre en faveur de la jeune création à travers les actions suivantes :

- Ulysses Journeys: parcours à travers les académies des partenaires proposés aux compositeurs, interprètes et chefs d'orchestre émergents;
- Ulysses Ensemble: ensemble de 15 à 20 musiciens constitué chaque année qui fait un parcours à travers 2 à 4 académies avec des chefs invités;
- Soutien aux jeunes compositeurs (commandes, promotion et reprise des œuvres) et interprètes;
- Développement des publics: activités pour jeunes (grand public et étudiants préprofessionnels), programme de recherche;
- Plateforme Ulysses: système d'information en ligne destiné à la communauté des jeunes artistes (compositeurs, chefs) et organismes (partenaires Ulysses, réseau élargi); L'Ircam assure la coordination opérationnelle, le suivi financier, le suivi de la production et la dissémination des œuvres ainsi que le pilotage des systèmes d'information.

Informations:

13 partenaires dans 10 pays: Ircam (coordinateur) - France; Snape Maltings (ex-Aldeburgh Music) - Royaume Uni; Divertimento Ensemble - Italie; Gaudeamus Muziekweek - Pays-Bas; IEMA - Allemagne; Impuls - Autriche; Iki-HFMT - Allemagne; Fondation Royaumont - France; Time of Music - Finlande; Ultima Festival - Norvège; Internationales Musikinstitut Darmstadt - Allemagne; Flagey - Belgique; Estonian Philharmonic Chamber Choir - Estonie.

Trois projets réalisés en 2017 montrent la diversité et la richesse des activités menées dans le cadre du projet Ulysses.

■ **Ulysses Journeys** - Les artistes suivants ont fait partie de cette activité en 2017:

Compositeurs:

- Boris Bezemer (Pays Bas, 1992) - Ircam (FR), Fondation Royaumont (FR)
- Kaj Duncan David (Danemark, 1989) - Snape Maltings (UK), Time of Music (FI)
- Georgia Koumara (Grèce, 1991) - Gaudeamus Muziek (NL), Divertimento Ensemble (IT)
- Genevieve Murphy (Royaume-Uni, 1988) - Impuls (AT), IEMA (DE)

- Samuel Penderbayne (Australie, 1989) - Impuls (AT), Ircam (FR)
- Diego Ramos Rodriguez (Espagne, 1989) - Ircam (FR), Ultima (NOR)
- Adrien Trybucki (France, 1993) - Ircam (FR), Time of Music (FI)
- Eiko Tsukamoto (Japon, 1986) - Impuls (AT)
- Maya Verlaak (Belgique, 1990) - IEMA (DE), Divertimento Ensemble (IT)
- Mioko Yokoyama (Japon, 1989) - Opus XXI (DE), Ultima (NOR)

Chefs d'orchestre:

- Nestor Bayona (Espagne 1985) - Time of Music (FI), Divertimento Ensemble (IT)
- Jonas Rannila (Finlande 1989) - Time of Music (FI), Divertimento Ensemble (IT)
- Yalda Zamani (Iran 1985) - Fondation Royaumont (FR), Time of Music (FI)

Interprètes:

- Magdalena Cerezo Falcez, piano (Espagne, 1988) - Divertimento Ensemble (IT)
- Erik Bertsch, piano (Italie/ Pays Bas, 1987) - Divertimento Ensemble (IT)
- Lorenzo Colombo, percussion (Italie, 1990) - IEMA (DE), Snape Maltings (UK)
- Adrian Albaladejo Diaz, trombone (Espagne, 1993) - Divertimento Ensemble (IT)
- Clemens Gottschling, cors (Allemagne / 1990) - Divertimento Ensemble (IT)
- Sarah Saviet, violon (Etats-Unis/Allemagne, 1989) - Divertimento Ensemble (IT)
- Jacobo Hernández Enriquez, violon (Espagne, 1989) - Impuls (AT), IEMA (DE)
- Antonio Jiménez Marín, trombone (Espagne, 1989) - Impuls (AT)
- Roberto Maqueda Dominguez, percussion (Espagne, 1991) - Snape Maltings (UK)
- Jerry Piipponen, percussion (Finlande, 1989) - Time of Music (FI)
- Diego Ramos Rodriguez, violon (Espagne, 1989) - Ultima (NOR)
- Joshua Hyde, saxophone (Australie, 1986) - Ultima (NOR)
- Quartetto Maurice (Italie), 2 violons, alto, violoncelle - Ircam (FR)

■ **Ulysses Ensemble** - Coordonné par Snape Maltings (UK), l'ensemble a été formé pour la première fois en 2017 et a effectué le parcours suivant :

- Ircam (1^{er} juillet) : l'ensemble a été dirigé par Heinz Holliger dans l'interprétation des œuvres de Schoenberg, Webern, Holliger Castiglioni, Maresz. <http://quefaire.paris.fr/23083/manifeste-2017-final-ensemble-ulysses-heinz-holliger>.
- Snape Maltings (14 juillet) : l'ensemble a été dirigé par Oliver Knussen et Colin Matthews dans l'interprétation des œuvres de Cage, Birtwistle, Dallapiccola, Wolpe, Anderson, et Holt. <http://project.ulysses-network.eu/event/composition-performance-workshop-with-oliver-knussen-and-colin-matthews-ulysses-ensemble/>
- Fondation Royaumont (26 août) : l'ensemble a été dirigé par Jean-Phillipe Wurtz dans l'interprétation des œuvres de Ligeti, Cendo, Tsukamoto. <http://project.ulysses-network.eu/event/ulysses-ensemble-in-residency-at-royaumont-foundation/>

■ **Projet de recherche sur les publics (Ulysses Network Audience Research Project)** - Coordonné par Gina Emerson de IKI/HFMT ce projet s'est fixé comme objectif final de faire une enquête sur les publics qui assistent aux événements organisés par Ulysses afin de dresser le profil des personnes fréquentant la musique contemporaine. Des enquêtes ont été menées chez les partenaires suivants en 2017 :

- Impuls (Graz, AT) : 16-22 février 2017
- EPCC (Tallinn, EE) : 7-29 avril 2017
- Aldeburgh Music (UK) : 7-12 juin 2017
- Ircam (Paris, FR) : 16th-19 juin 2017
- Opus XXI (Trossingen, DE) : 11 août 2017
- Gaudeamus Muziekweek (Utrecht, NL) : 6-10 septembre 2017
- IEMA (Frankfurt, DE) : 26 novembre 2017

L'ensemble des activités du réseau Ulysses en 2017 peut être consulté ici : <http://project.ulysses-network.eu/year/2017/>.

INTERFACES 2016-2019

Accepté en mai 2016 par le programme Culture de la Commission européenne Creative Europe, le projet Interfaces est destiné - dans le contexte de la musique contemporaine - à créer une « interface » entre des projets de production artistiques innovants (par leur format, leur mode de présentation...) et une nouvelle approche au développement des publics de tous âges.

En tant que co-organisateur, l'Ircam pilote plusieurs actions à partir de 2017 :

- 1) Projet de recherche sur le développement des publics dans le contexte de la musique contemporaine: recensement des pratiques des partenaires, questionnaires destinés au public, synthèse et recommandations pour des nouvelles pratiques dans ce domaine;
- 2) Exportation de la philosophie et méthodologie du projet pour jeunes publics « Ateliers de la Création » (collaboration Ircam/CGP) pour une implémentation dans le Onassis Cultural Centre;
- 3) Projets « In Situ » qui proposent aux compositeurs de créer une œuvre pour un lieu unique par son histoire, son architecture etc.;
- 4) Projets « Ether Performance » qui capitalisent sur l'acquis d'un projet Europe Culture précédent (COMEDIA) qui propose des concerts « télématiques » en temps réel entre plusieurs lieux.

Informations :

- 9 partenaires dans 8 pays;
- Onassis Cultural Centre (coordinateur) - Grèce; Comunitatea din România a Electroacusticii si a Muzicii Asistate Computer - Roumanie; De Montfort University / Music, Technology and Innovation Research Centre - Royaume Uni; European University Cyprus - Chypre; ICTUS - Belgique; Institut de Recherche et de Coordination Acoustique Musique - France; Klangforum Wien - Autriche; Q-02 - Belgique; Zentrum für Kunst und Medientechnologie - Allemagne.

Actions principales en 2017 :

■ **Projet de recherche sur le développement des publics**: ce projet a commencé avec la conception de questionnaires et traductions dans les langues de tous les partenaires d'Interfaces. A l'Ircam, des enquêtes ont été effectuées lors des concerts « In Situ » *Piazza* le 2 juin à Paris et *Liquid Rooms* le 9 juin à Nanterre.

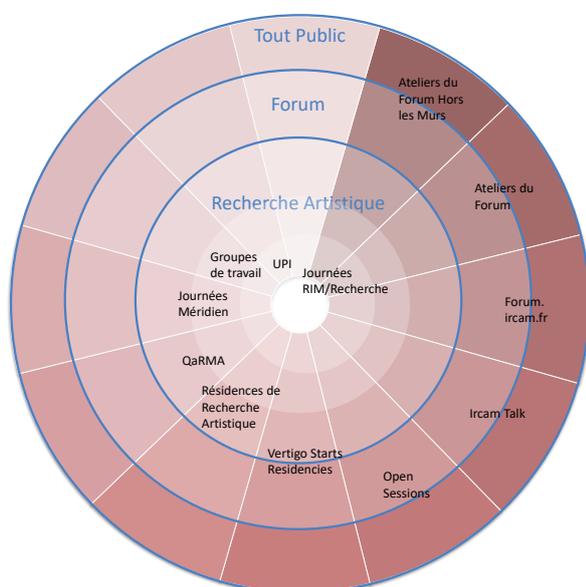
■ **Projet « In Situ »**: pour marquer les 40 ans du Centre Pompidou et de l'Ircam, l'artiste japonaise, sculptrice du brouillard, Fujiko Nakaya a fait disparaître la structure du bâtiment du Centre Pompidou. Avec Stephen O'Malley et Peter Rehberg, elle a transformé le parvis (Piazza) en scène électronique. Leur *In Situ* en plein air était une scénographie électronique qui, à partir du timbre de cors des Alpes, s'est déployée dans l'espace public.

■ **Projet « Creative Workshops »**: pour démarrer ce projet, les équipes du OCC ont assisté aux préparatifs de la journée de restitution des Ateliers de la Création le 4 mai. Les échanges entre les équipes de l'Ircam et OCC ont permis à ce dernier d'appréhender la philosophie et la méthodologie des Ateliers de la Création afin d'organiser des projets similaires et Grèce.

L'ensemble des activités du projet Interfaces peut être consulté ici : <http://www.interfacesnetwork.eu/index.php>.

INTERFACE RECHERCHE CRÉATION

L'interface recherche et création s'articule autour d'axes structurels: la recherche artistique, la valorisation technologique et le rayonnement à l'international. Ils touchent différentes communautés, pouvant être représentées de manière concentrique et inclusive, avec au centre, **la recherche artistique** (compositeurs, les instrumentistes, les créateurs hors-musique comme des plasticiens, des metteurs en scène ou des chorégraphes), **la communauté des membres du Forum Ircam** (professionnels, enseignements, ingénierie sonore) et enfin, **le tout public**.



Rayonnement des activités du département IRC

LA RECHERCHE ARTISTIQUE

■ Les journées Réalisateur en Informatique Musical (RIM)/ Recherche

Les journées RIM/Recherche assurent la mise en cohérence des activités des RIMs de la production artistique et des RIMs de la pédagogie, avec celles des équipes de scientifiques. Le but de ces journées est multiple :

- La formation/transmission en interne et en continu ;
- La mutualisation des pratiques et des savoir-faire ;
- Le partage des ressources ;
- La synchronisation des développements.

■ Les groupes de travail

Les groupes de travail internes et externes, sont mis à disposition de la communauté des compositeurs proches de l'Ircam, et nécessitent un effort de coordination. Ils ont comme but de réunir les artistes et chercheurs autour de thématiques qui suscitent des intérêts communs pour orienter les travaux artistiques et la recherche scientifique. Les groupes de travail **Bankson, Interaction collective, Notation, Open Source, Orchestration, Synthèse par échantillons** ont été identifiés en 2017.

■ Les Unités Projets Innovation

Les Unités Projets Innovation permettent la création d'outils transversaux, bénéficiant à la fois à la recherche, à la production et aux membres du Forum. Des équipes hétérogènes à durée limitée, comprenant à minima un chef de projet et pouvant inclure des RIMs, des chercheurs, des développeurs et des artistes, sont constituées pour la création d'un nouvel outil, pour le développement d'un outil existant, ou encore pour réaliser une expérimentation de recherche artistique. Un appel a été mis en place en fin d'année 2017, et les UPI suivantes ont été sélectionnées dès le début de l'année 2018, supportées par les groupes de travail reliés : **AscoView** (Notation), **BeCoMe** (Interaction Collective), **CoCat, Ears et Samplor4** (Synthèse par échantillons et Bankson).

■ Les journées Méridien

Les journées Méridien constituent un espace de réflexion pour la stimulation de la vie intellectuelle et de la recherche artistique de l'institut.

- Journées Méridien des 25 et 26 avril: Ircam et CGP / La recherche musicale et artistique vue par les artistes, par la R&D et par la production.
- Journées Méridien du 4 au 8 septembre: Ircam / semaine Méridien pour la recherche musicale.

■ Programme de Résidence en Recherche Artistique IRCAM

Le Programme de Résidence en Recherche Artistique

Chaque année, il permet à des artistes sélectionnés lors d'un appel public, de développer des thématiques nouvelles, en lien avec les équipes de recherche. Le processus de sélection a été renouvelé en 2017, et une convention a été établie avec la SAT Montréal, pour mettre en place une co-résidence en 2018, comme c'est le cas avec le ZKM en 2017.

Parmi les lauréats de l'appel 2016, les résidences suivantes se déroulées durant 2017 :

- **Marta Gentilucci**, *Vibrato et tremolo de la voix chantée féminine*: analyse, cartographie et improvisation, en collaboration avec les équipes Analyse et synthèse des sons, Représentations musicales et Interaction Son Musique Mouvement.
- **Andrea Agostini**, *Scrisp: A scripting language for Bach*, en collaboration avec l'équipe Représentations musicales.
- **Lorenzo Bianchi Hoesch**, *Proxemic Fields*, en collaboration avec les équipes Interaction Son Musique Mouvement et Espace acoustiques et cognitifs.
- **Rama Gottfried**, *Notation vectorielle symbolique*: génération, rendu et performance, en collaboration avec l'équipe Interaction Son Musique Mouvement, l'équipe Représentations musicales et le ZKM.
- **Pedro-Garcia Velasquez & Augustin Muller**, *Caractérisation d'espaces virtuels au casque*.
- Appel ZKM.

Les résidences sélectionnées en 2017 et qui ont débuté en 2017 :

- **Michelle Agnès Magalhaes**, en collaboration avec Béatrice Sauvageot, ainsi que les équipes Représentations musicales, Interaction Son Musique Mouvement de l'Ircam-STMS et le département de la Pédagogie et Actions culturelles, dans la résidence intitulée: « Métaphonies: musiques interactives et prosodies neurologiques ».
- **Alireza Fahrenq**, en collaboration avec les équipes Représentations musicales et Interaction Son Musique Mouvement de l'Ircam-STMS, dans la résidence intitulée: « Traces de l'expressivité: partition de flux de données gestuelles pour les œuvres interdisciplinaires ».
- **Emanuele Palumbo**, en collaboration avec l'équipe-projet CREAM et l'équipe Analyse des pratiques musicales de l'Ircam-STMS, dans la résidence intitulée: « Physicalité et émotionnalité augmentées ».
- **Garth Paine**, en collaboration avec l'équipe Espaces acoustiques et cognitifs de l'Ircam-STMS et le ZKM, dans la résidence intitulée: « Future Perfect: installation et performance 3D audiovisuelle immersive ».
- **Núria Giménez-Comas et Marlon Schumacher**, en collaboration avec l'équipe Espaces acoustiques et cognitifs de l'Ircam-STMS et le ZKM, dans la résidence intitulée: « Sculpter l'espace: re/synthèse spatiale en 3D de structures sonores complexes ».
- **David Monacchi**, en collaboration avec l'équipe Espaces

acoustiques et cognitifs de l'Ircam-STMS et le ZKM, dans la résidence intitulée: « Fragments de l'extinction: espaces ambisoniques d'exploration et de composition pour la préservation d'écosystèmes ».

LES ATELIERS DU FORUM

■ À Paris du 15 au 17 mars 2017_

Momentum de rencontre où convergent plusieurs compétences, métiers et intérêts autour du son. Des designers, artistes, compositeurs, performers, chercheurs et makers du monde entier se retrouvent pour des conférences, workshops, démos, partage et rencontres.

Cette édition était caractérisée par le lancement de nouveaux logiciels de spatialisation sonore, la démonstration des applications musicales collaboratives conçues pour les smartphones, le lancement d'un nouvel open-hardware pour la capture du geste ainsi que les sorties de résidence artistique de Florian Hecker et Lorenzo Bianchi Hoesch. En résonance avec l'exposition « Imprimer le monde » au Centre Pompidou, dans le cadre de l'événement Vertigo, ont été présentées des installations de jeunes artistes de l'École supérieure des beaux-arts du Mans qui ont suivi le master design sonore dont l'Ircam est partenaire.

Participation très active avec une forte présence d'étudiants. Contribution de plusieurs intervenants en provenance d'institutions comme: Ariona Hellas Foudation (Grèce), Beijing Hong Li Jin Guang Culture & Media (Chine), Conservatoire de Turin (Italie), Conservatoire de Musique Manuel Castillo (Espagne), ENSBA Paris (France), École des Beaux-Arts du Mans TALM (France), Goldsmith College (UK), Hochschule der Künste Bern (Suisse), Hochschule für Musik Karlsruhe (Allemagne), Hochschule für Musik und Theater Hamburg (Allemagne), Hochschule für Musik & Darstellende Kunst Stuttgart (Allemagne), Lithuanian Composers Union (Lituanie), New York University (US), Rice University (US), Royal College of Art (UK), Théâtre National de Strasbourg (France), Trossingen University (Allemagne), Université Paris-Est Marne-La-Vallée (France), Université Paris Sorbonne (France).

Des sociétés en partenariat avec l'Ircam ont également animé des conférences et workshops parmi lesquelles: JOUE, Flux, Orbe, Cycling'74, Immersound.

En chiffres:

- 166 participants;
- 16 pays représentés (UK, Allemagne, Espagne, Suisse, Italie, Slovénie, Lituanie, Roumanie, Grèce, Norvège, Pays-Bas, Irlande, Japon, Chine, Canada, Etats-Unis);
- 45% de francophones et 55% d'anglophones.

■ **Ateliers du Forum Hors les murs**

Les Forum Hors les Murs visent à engager des discussions sur le moyen et long terme avec des partenaires universitaires, scientifiques, des programmeurs et sont soutenus par l'Institut Français.

Ateliers du Forum Ircam Santiago du Chili 11-14 octobre 2017

Les Ateliers du Forum Ircam hors les murs à Santiago du Chili se sont inscrits dans le cadre de l'année franco-chilienne de l'innovation. Ils ont été portés à la fois par l'Ircam, l'Université du Chili, l'Université Catholique et le CMM (Centro de Modelamiento Matematico également l'Unité Mixte Internationale N° 2807 du Centre National de Recherche Scientifique). Le GAM (Centro Gabriela Mistral) a accueilli cet événement qui a rassemblé 130 participants en provenance majoritairement du Chili et d'Amérique Latine (Brésil, Argentine, Mexique).

Cette édition des Ateliers du Forum était caractérisée par des échanges, des présentations et des démonstrations autour de la composition assistée par ordinateur, l'intelligence artificielle, les interfaces gestuelles. Plusieurs contributions des universités sont venues enrichir ces rencontres notamment sur des thématiques autour du design interactif, les jeux vidéo et des nouveaux instruments tel l'Arcontinuo.

Les intervenants extérieurs venaient de diverses institutions telles que la Pontificia Universidad Catolica de Chile, la Universidad de Chile, l'Université de Miami, la Casona Arts Academy of Florida, la Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro, le Festival Multiplicidade à Rio de Janeiro.

Dans ce cadre, deux compositeurs invités de l'Ircam, Hèctor Parra et José Miguel Fernandez ont présenté leurs œuvres au Centre Gabriela Mistral (GAM), interprétées par le DMUS Ensemble, dirigé par Pablo Aranda lors du concert final.

La couverture médiatique a été particulièrement riche. Deux articles sont parus dans El Mercurio, le premier quotidien du Pays. L'événement a été l'objet d'émissions radio et d'articles dans des magazines web.



© Benoit Villemont

Installation Benoit Villemont présentée aux Ateliers du Forum mars 2017.



© Paola Palumbo

Ateliers du Forum Santiago du Chili, octobre 2017.



© M. Liuca

Concert Ateliers du Forum Santiago du Chili, octobre 2017.

LES SÉMINAIRES

LES SÉMINAIRES RECHERCHE ET CRÉATION

Les séminaires Recherche et Création, renommés «Ircam Talks» présentent des aspects techniques et/ou artistiques de la création d'une œuvre, d'une résidence en recherche artistique, d'un processus de création, ou encore d'une motivation/carrière artistique.

■ 30 janvier

Marta Gentilucci

Début de résidence ARRP, Vibrato et trémolo de la voix chantée: analyse, mapping et improvisation

■ 11 mai

Ivan Cohen

Présentation de la librairie C++ JUCE et des nouveautés de JUCE 5

■ 16 mai

Charlène Dray, Joseph Larralde

Hippo-Néguentropie

■ 22 mai

Marco Antonio Suárez Cifuentes

Interrelations, articulations et poétique de l'espace instrumental, acoustique et électroacoustique

■ 6 juin

Rama Gottfried

Sortie de résidence ARRP, symbolic notation for digital performance: new tools for composition, production, and documentation

■ 4 juillet

James Bean

Sortie de résidence ARRP, Denm (notation environnementale dynamic for the music)

■ 4 juillet

Tae Hong Park

Sortie de résidence ARRP, Interactive Soundscape Environnement

■ 14 décembre

Clinton Watkins

Séminaire invité, Série de projets vidéo et sonores récents. The philosophy of materials and process and the drivers of his artistic sensibility

SÉMINAIRES RECHERCHE ET TECHNOLOGIE

■ 4 janvier

Hugo Scurto, doctorant de l'équipe ISMM, travaux pré-doctoraux sur l'apprentissage statistique interactif effectués à Goldsmiths, University of London, sous la direction de Rebecca Fiebrink: «*Grab-and-play mapping: Creative machine learning approaches for musical inclusion and exploration*»

■ 1^{er} juin

Jean-Julien Aucouturier, équipe Perception et design sonores/projet CREAM: «*Projet ERC CREAM*» (mi-parcours)

■ 13 novembre

Marguerite Jossic, équipe Acoustique Instrumentale / SE3AM en co-tutelle avec l'Institut Jean Le Rond d'Alembert: «*Contrôle actif et non-linéarités géométriques: le cas du gong xiaoluo*»

■ 14 novembre

Henri Boutin, maître de conférences à l'Université Pierre et Marie Curie (au sein de l'équipe S3AM du laboratoire STMS depuis septembre): «*Application du contrôle actif à l'étude des instruments de musique*»

■ 15 novembre

François Ribac, de l'équipe Analyse des pratiques musicales: «*Musique et arts de la scène dans l'anthropocène: Quels bilans? Quel avenir?*»

SÉMINAIRES INVITÉS RECHERCHE ET TECHNOLOGIE

■ 26 janvier

Jean-Marc Jot, DTS technology R&D, invité par l'équipe EAC: «*Augmented Reality Headphone Reverberation*»

■ 24 février

Katsumi Watanabe, professeur d'ingénierie / sciences cognitives, département d'Intermedia Art and Science, université Waseda, Tokyo, invité par l'équipe PDS/projet CREAM: «*Implicit behavioral contagion and ambient surface information*»

■ 22 mars

Frédéric Gosselin, université de Montréal, invité par l'équipe PDS/projet CREAM: «*Fifteen years of research in high-level vision with classification images*»

■ 23 mars

Peter Neri, Ecole Normale Supérieure, Paris, invité par l'équipe PDS/projet CREAM: «*Classified Noise: neurons versus people, blobs versus scenes, tones versus speech - can we put it all together?*»

■ 11 avril

Pauline Larrouy-Maestri, Neuroscience Department, Max Planck Institute for Empirical Aesthetics, Frankfurt, invitée par l'équipe PDS/projet CREAM: «*Does this Melody Sound Right?*»

■ 4 mai

Monica Zilbovicius (INSERM U1000, Hôpital Necker), invitée par l'équipe PDS/projet CREAM: «*Cerveau Social & Autisme*»

■ 7 juin

«*Les Projet STL 2017 à l'Ircam*»

Etudiants du Master 1 en informatique de l'UPMC pour la réalisation d'un projet autour des rapports entre informatique et musique, invités par l'équipe RepMus:

1. «*Graphes pour l'analyse musicale*»

Kovila Pauvaday, Vanessa Srikanthan et Sarra Hellal

2. «*Un analyseur syntaxique pour MusicXML*»

Sébastien Duchenne et Alexandre Gaspard Cilia

3. «*Une implémentation des Tonnetz en Java*»

Wu Shao et Steven Jesus da Silva

4. «*SuperCollider et Java*» Valentin Bonneau, Boris Lenoir, Hugues Lorient et Jérôme Pham

5. «*ILPV: Insipide Langage de Programmation Visuel*»

Yannick-Alain Couassi-Blé

■ 22 juin

Steffen Herff, doctorant de Western Sydney invité par l'équipe PDS/projet CREAM: «*Music in Memory, Joint-Action, Application, and Neuroscience*»

■ 22 juin

Louise Goupil et Jean-Julien Aucouturier, équipe Perception et design sonores, projet ERC CREAM:

«*(S)CREAM! an Impromptu Workshop on Screams*»

Avec les intervenants:

Ana Lidia M. Dominguez Ruiz: «*Le cri et les émotions: quand la parole est rompue*»

Guillaume Dezecache: «*Cris d'alarme et de détresse du jeune chipmunk*»

Marta Gentilucci: «*La musique du cri*»

Luc Ardaillon et Marco Lini: «*Vocal Roughness: Physiology-Modelisation-Perception*»

■ 27 juin

Caitlin Dawson, Dpt. Psychology, université de Helsinki, invitée par l'équipe PDS/projet CREAM: «*Native language and musical experience in auditory discrimination*»

■ 12 juillet

Stephen Whitmarsh, invité par l'équipe Perception et design sonores, projet ERC CREAM: «*The EEGsynth: an exploration of brain-controlled sound synthesis and performance*»

■ 6 septembre

Bryan Pardo, invité par l'équipe Analyse et synthèse des sons: «*Crowdsourcing Audio Production Interfaces*»

■ 15 septembre

Ana Saitovitch et Monica Zilbovicius, Unité INSERM 1000, Institut Imagine, Hôpital Necker, invitées par l'équipe PDS/projet CREAM: «*Cerveau social et autisme*»

■ 13 octobre

Mark J. Butler, invité par l'équipe Analyse des pratiques musicales: «*Bodies, Instruments, Interfaces: Theorizing the "Material" in Electronic Dance Music Performance*»

■ 9 novembre

Regina Gloria Nunes Andrade, laboratoire de Psychologie Sociale, UERJ - Brésil, invitée par l'équipe PDS/projet CREAM: «*Autonomie et vulnérabilité culturelle des jeunes musiciens de la Favela da Mangueira de la ville de Rio de Janeiro - Brésil*»

■ 21 novembre

Jordi Bonada, université Pompeu Fabra, Barcelone (Music Technology Group), invité par l'équipe Analyse et synthèse des sons: «*A Neural Parametric Singing Synthesizer Modeling Timbre and Expression from Natural Songs*»

■ 1^{er} décembre

Thomas Pelligrini, université de Toulouse III, invité par l'équipe Analyse et synthèse des sons: «*Exploration de DNN pour des tâches d'analyse audio*»

■ 4 décembre

Antoine Falaize, équipe Méthodes Mathématiques et Numériques du Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement (M2N, LaSIE, UMR CNRS 7356, Université de la Rochelle)
invité par l'équipe S3AM: «*PyPHS: une librairie python open-source dédiée à la génération de code de simulation à passivité garantie de systèmes multiphysiques audios*»

■ 14 décembre

Benjamin Elie, laboratoire Signaux et Systèmes (Supélec/ CNRS/UPS) invité par l'équipe Analyse et synthèse des sons: «*Synthesis of running speech for studying the mechanisms of speech production: the case of fricatives*»

■ 18 décembre

Psyche Loui, université Wesleyan, invitée par l'équipe Perception et design des sons, équipe projet ERC CREAM: «*Creating Music by the Brain, for the Brain*»

■ 18 décembre

Caroline Traube, université de Montréal, directrice du Laboratoire informatique, acoustique et musique (LIAM), invitée par l'équipe APM: «*Contrôle du timbre par des pianistes experts à travers la variation du « poids » sur les touches*»

LES SOUTENANCES

THÈSES

■ 23 mars

Marco Suarez Cifuentez

« *Interrelations, articulations et poétique de l'espace instrumental, acoustique et électroacoustique* »

■ 23 octobre

Grégoire Genuys

Étude de deux concepts mathématico-musicaux : l'homométrie non-commutative et les distances d'accords

■ 8 novembre

Marguerite Jossic

« *Contrôle actif et non-linéarités géométriques : le cas du gong xiaoluo* »

■ 21 novembre

Luc Ardaillon

« *Synthèse et transformation expressive de la voix chantée* »

■ 29 novembre

Lise Hobeika

« *Impact du contexte social sur le codage multisensoriel de l'espace autour du corps. La proxémie revisitée par les neurosciences intégratives* »

■ 13 décembre

Julia Blondeau

« *Espaces compositionnels et temps multiples : de la relation forme/matériau* »

■ 18 décembre

Baptiste Bacot

« *Geste et instrument dans la musique électronique : organologie des pratiques de création contemporaines* »

■ 19 décembre

Daniele Ghisi

« *Music Across Music: Towards a Corpus-Based, Interactive Computer-Aided Composition* »

■ 19 décembre

Raphaël Leiba

« *Conception d'un outil de diagnostic de la gêne sonore en milieu urbain* »

SOUTENANCE HDR

■ 4 mai

Jean Bresson

« *Composition assistée par ordinateur : techniques et outils de programmation visuelle pour la création musicale* »

■ 28 novembre

Jean-Julien Aucouturier

« *L'apport des sciences et technologies du son pour la recherche en sciences cognitives* »

PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

PUBLICATIONS MULTI-ÉQUIPES

■ Articles parus dans des revues à comité de lecture

Garcia, J., Carpentier, T., Bresson, J., «*Interactive-Compositional Authoring of Sound Spatialization*», in *Journal of New Music Research, Special Issue on Interactive Composition*, Vol. 46(1), pp 74 - 86, 2017. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01467080v1>

■ Communications avec actes dans un congrès international

Agger, S., Bresson, J., Carpentier, T., «*Landschaften - Visualization, Control and Processing of Sounds in 3D Spaces*», in *Proc of 43rd International Computer Music Conference (ICMC)*, Shanghai, Chine, Oct. 2017. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01567629>

Bresson, J., Garcia, J., Bouche, D., Carpentier, T., Schwarz, D., «*Next-generation Computer-aided Composition Environment: A New Implementation of OpenMusic*», in *Proc of 43rd International Computer Music Conference (ICMC)*, Shanghai, Chine, Oct. 2017. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01567619v1>

Poirier-Quinot, D., Schnell, N., Warusfel, O., «*Nü Soundworks: Using spectators smartphones as a distributed network of speakers and sensors during live performance*», *web Audio Conference (WAC) 2017*

Poirier-Quinot, D., Katz, B., Noisternig, M., «*EVERTims: Open source framework for real-time auralization in architectural acoustics and virtual reality*», *20th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-17)*, Sep. 2017, Edinburgh, UK. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01712896>

Gräf, M., Ehler, M., Kreuzer, W., Noisternig, M., Balazs, P., «*Kernel-based Reconstruction of Solutions of the Helmholtz Equation*», *13th International Conference on Theoretical and Computational Acoustics*, Aug. 2017, Vienne, Autriche. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01712884>

Aucouturier, J.-J. and Canonne, C., «*Musical friends and foes: The social cognition of affiliation and control in improvised interactions*», *Cognition*, 2017, 161, 94-108[hal-01455849]

Arias, P., Soladié, C., Bouafif, O., Roebel, A., Séguier, R. & Aucouturier, J.J., «*Realistic manipulation of facial and vocal smiles in real-world video streams*», *IEEE Transactions on Affective Computing*, 2018. [hal-01712834]

Boyer, E., Bevilacqua, F., Susini, P., Hanneton, S. «*Investigating three types of continuous auditory feedback in visuo-manual tracking*», *Experimental Brain Research*, 2017, 235 (3), pp.235-691[hal-01465822]

Lemaitre, G., Scurto, H., Françoise, J., Bevilacqua, F., Houix, O., & Susini P., «*Rising tones and rustling noises: Metaphors in gestural depictions of sounds*», *PloS one*, 2017, 12(7), e0181786. [hal-01578623v1]

David Poirier-Quinot, Markus Noisternig, Brian F. G. Katz. *EVERTims: Open source framework for real-time auralization in VR*. *12th International Audio Mostly Conference*, Aug. 2017, Londres, UK. ACM Press. doi:10.1145/3123514.3123559 (<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01712900>)

■ Communications dans un congrès national

Houix, O., Delle Monache, S., Lachambre, H., Bevilacqua, F., Rocchesso, D., & Lemaitre, G., «*Outils innovants pour la création d'esquisses sonores combinant vocalisations et gestes*». In *3èmes Journées Perception Sonore*. SFA, 15 au 16 juin 2017, Brest. [hal-01559870v1]

ÉQUIPE ESPACES ACOUSTIQUES ET COGNITIFS

■ Articles parus dans des revues à comité de lecture

Hobeika L, Viaud-Delmon I, Taffou M. (2017), «*Anisotropy of lateral peripersonal space is linked to handedness*», *Exp Brain Res*. doi: 10.1007/s00221-017-5158-2

Morgenstern, H., Rafaely, B., and Noisternig, M. «*Design framework for spherical microphone and loudspeaker arrays in a multiple-input multiple-output system*», In *The Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 141(3), pp 2024-2038, March 2017. doi:10.1121/1.4978660

■ Conférences invitées dans des congrès nationaux et internationaux

Noisternig, M., «*Nouvelles visions de l'espaces - Le Encantadas d'Olga Newirth*», *Colloque sur Abraham Moles et l'école de Strasbourg*, Université de Strasbourg, 28-29 Oct. 2017

Noisternig, M., «*Virtuelle Umgebungen und Systeme der erweiterten Realität*», *Invited Keynote and Roundtable-Discussion, Inauguration of the Landeszentrum "Musik-Design-Performance" at the University of Trossingen*, Dec. 9th, 2017

■ Communications avec actes dans un congrès international

Carpentier, T., «*A versatile workstation for the diffusion, mixing, and post-production of spatial audio*». In *Proc of the Linux Audio Conference (LAC)*, Saint-Etienne, May 2017. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01527754v1>

Carpentier, T., «*Normalization schemes in Ambisonic: does it matter?*» In *Proc of 142nd Convention of the Audio Engineering Society (AES)*, Berlin, Germany, May 2017. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01527757v1>

Carpentier, T., «*Ambisonic spatial blur*». In *Proc of 142nd Convention of the Audio Engineering Society (AES)*, Berlin, Germany, May 2017. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01527756v1>

Geier, M., Carpentier, T., Noisternig, M., Warusfel, O., «*Software tools for object-based audio production using the Audio Definition Model*», International Congress on Spatial Audio, ICOSA 2017. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01574183v1>

■ **Communications sans actes dans un congrès international ou national**

Hobeika, L., Taffou, M., Viaud-Delmon, I., «*Lateral PPS boundaries are influenced by handedness. Mind*», Brain and Body Symposium, Berlin, Germany, January 2017

Hobeika L., Taffou M., Viaud-Delmon I. «*Impact of a shared goal on the perception of the space around the body*», Joint Action Meeting 2017 (JAM), Londres, UK, July 2017

Noisternig, M., Workshop on 3D audio, University of Applied Sciences, Graz, Austria, 20-23 March 2017

Noisternig, M., Worksop on Spatial Audio, Geometry of Now, Moscow, Russia, 24 February 2017

Carpentier T., Noisternig, M., «*Getting started with Ircam's panoramix workstation for mixing and post-production of 3D audio*». 4th International Conference on Spatial Audio (ICSA). Graz, Austria, 9 Sept. 2017

■ **Créations artistiques théorisées**

Neuwirth, O., (compositrice), Rosner, T., (artiste vidéo), «*Disenchanted Island*»; Cornuau, C., (ingénieur du son), Nuono, G., (réalisation informatique musicale), Noisternig, M., (conseil scientifique et réalisation informatique musicale), exposition «*Imprimer le monde*» au Centre Pompidou, mars - juin 2017

■ **Thèses, mémoires et travaux universitaires**

[Hobeika 2017a] Hobeika L. (2017), «*Interplay between multisensory integration and social interaction in auditory space: towards an integrative neuroscience approach of proxemics*», Doctorat de Sciences Cognitives, Université Paris Descartes, soutenue le 29 Nov. 2017

[Billaud 17] Billaud, L., «*Influence de la perception de rugosité sonore sur l'espace peri-personnel*», mémoire M2 Acoustique, Université du Maine, 2017

[Lardier17a] Lardier, C., «*Évaluation objective et perceptive de la qualité de timbre d'une scène sonore encodée en Ambisonic*», Mémoire de fin d'études de la Formation Supérieure aux Métiers du Son du CNSMDP, 2017

[Zanetto17a] Zanetto, V., «*Création d'un modèle HRTF personnalisé par concaténation de paramètres issus de plusieurs HRTF existantes*», Mémoire de fin d'études ENS Louis Lumière, 2017

■ **Organisation de colloque**

inSonic 2017 - International Conference on the Aesthetics of Spatial Audio in Sound, Music, and Sound Art, 7-10 Déc. 2017, Karlsruhe, Germany

■ **Diffusion des connaissances**

Carpentier, T., Warusfel, O., Panoramix: station de mixage et post-production 3D. Ateliers du Forum, Ircam, 15 - 17 March 2017

Carpentier, T., Henrot, J., Workshop on 3D mixing with panoramix. Ateliers du Forum. Ircam, 15 March 2017

Noisternig, M., Warusfel, O., «*Imprimer et composer l'espace sonore - Espaces réels, espaces chimériques*», Conférence Mutations/Créations, Centre Georges Pompidou, 16 mars 2017

Warusfel, O., «*Perception spatiale, acoustique des salles et création sonore distribuée*», Rencontres Recherche et Création, Festival d'Avignon, ANR, Ministère de la Culture, ISTS, Cloître Saint-Louis, Avignon 12 juillet 2017

Noisternig, M., Spatial Audio Summer School, EMPAC/RPI, Troy, NY, US, 10-14 July 2017

Lambert, J-P., Warusfel, O., COSIMA Collaborative Situated Media, S3A Workshop, BBC Manchester, 21 Sept. 2017

Warusfel, O., Table ronde, Forum International du Son Multicanal, Paris Nov. 2017

Carpentier, T., Workshop on immersive audio. Norwegian Academy of Music, Oslo, Norvège, 15 Nov. 2017

Carpentier, T., Workshop on immersive audio. NoTAM (Norwegian Center for Technology in Music and the Arts), Oslo, Norvège, 13 - 17 Nov. 2017

■ **Comités et expertises**

Carpentier, T.:

- Revues d'articles Acta Acustica united with Acustica, Audio Developer Conference (ADC), International Conference on Digital Audio Effects (DAFx), Web Audio Conference (WAC)

Noisternig, M.:

- Revues d'articles: Acta Acustica united with Acustica, Journal of the Audio Engineering Society, Journal of the Acoustical Society of America, Int. Conference on Digital Audio Effects (DAFx), AES Int. Conferences, Int. Conference on Spatial Audio
- Livres: Springer

Viaud-Delmon, I.:

- Expertise propositions de projets: Commission Européenne, ANRT, Swiss National Science Foundation (SNSF)
- Comité de rédaction: revue Intellectica
- Revues d'articles: Experimental Brain Research, International Workshop on Movement and Computing
- Jury d'HDR (rapporteur): Aramaki, M. (Aix-Marseille)

Warusfel, O.:

- Revues d'articles (JASA, AES, WAC)
- Expertise projet: Icelandic Research Fund
- Jury de thèse (examineur/rapporteur): Vidal, A. (Aix-Marseille)

■ Prix et distinctions

- Hobeika, L., Prix de la meilleur communication affichée, Mind, Brain and Body Symposium, Berlin, Allemagne, 2017
- Faure, N., Lardier, C., Debias, S., «Fuoco Spirale»: médaille argent dans la catégorie «Music Recording» lors de la «Student 3D Audio Production Competition» organisée par le VDT (Verband Deutscher Tonmeister), Graz, Autriche, Septembre 2017

ÉQUIPE PERCEPTION ET DESIGN SONORES

■ Articles parus dans des revues à comité de lecture

- Misdariis, N., Cera, A. «Recherche-projet en design sonore: le cas emblématique du véhicule électrique». *Sciences du Design*, vol. 05, Mai 2017, pp. 115-130 [hal-01545818]
- Carron, M., Dubois, F., Misdariis, N., Susini, P. «Speaking about sounds: a tool for communication on sound features». *J. of Design Research (JDR)*, Vol. 15, No. 2, 2017. [hal-01711808]
- Colleony, A., Martin, L. Misdariis, N., Clayton, S., Saint Jalme, M., Prévot, A.C. «Exoticism as a mediator of everyday experiences of nature: an anthropological exploration of soundscapes in zoos» *Human Ecology*, 2017, 1-10 - published online, 26 Sept. 2017[hal-01656944]
- Guyot, P., Houix, O., Misdariis, N., Susini, P., Piquier, J., André-Obrecht, R. «Identification of liquid sounds categories and application to sound automatic detection». *The Journal of the Acoustical Society of America*, 2017, 142, 878 - 889[hal-01578629]
- Dal Palù, D., Buiatti, E., Puglisi, G. E., Houix, O., Susini, P., De Giorgi, C., & Astolfi, A. «The use of semantic differential scales in listening tests: a comparison between context and laboratory test conditions for the rolling sounds of office chairs». *Applied Acoustics*, 2017, 127, 270-283. [hal-01578574v1]
- Ponsot, E., Susini, P., Meunier, S. «Global loudness of rising- and falling-intensity tones: How temporal profile characteristics shape overall judgments». *Journal of the Acoustical Society of America*, Acoustical Society of America, 2017, 142 (1), pp.256 - 267 [hal-01578641]
- Ponsot, E., Arias, P., Aucouturier, J-J. «Uncovering mental representations of smiled speech using reverse correlation». *Journal of the Acoustical Society of America*, Acoustical Society of America, 143 (1), pp.EL19 - EL24. [hal-01712385]
- Rachman, L., Marco Liuni, Pablo Arias, Andreas Lind, Petter Johansson et al. «DAVID: an open-source platform for real-time transformation of infra-segmental emotional cues in running speech. *Behavior Research Methods, Psychonomic Society*», Inc, 2017 [hal-01451102]

■ Articles parus dans des revues sans comité de lecture

- Leiba, R., Ollivier, F., Misdariis, N., Marchal, J., Marchiano, R., «Utilisation d'antennes à grand nombre de microphones pour la reconnaissance automatique de sources sonores en environnement urbain». *Acoustique & Techniques*, Novembre 2016, n° 86-87 (No. spécial), pp. 45-51[hal-01708796]
- Pardo, L. F., Misdariis, N., «Le silence du véhicule électrique - Problèmes et solutions». *Acoustique & Techniques*, Oct. 2017, n° 85, pp. 29-37. [hal-01708880]
- Aucouturier, J-J., «Notre voix peut-elle prendre le pouvoir sur nos émotions». *Envie d'Ecole*, revue de la Fédération Nationale des Ré-éducateurs de l'Education Nationale (FNAREN), 2017[hal-01712836]
- Aucouturier, J-J., «L'interaction sociale en musique». *Revue de l'Association des Professeurs d'Education Musicale (APEMU)*, 2017 [hal-01712838]

■ Communications dans un colloque national ou international

- Aucouturier, J-J., Canonne, C., «Is musical consonance a signal of social affiliation?». *European Society for the Cognitive Sciences of Music*, Ghent, Belgium, July 2017[hal-01712388]
- Liuni, M., Ponsot, E. & Aucouturier, J-J., (2017) «Not so scary anymore: Screaming voices embedded in harmonic contexts are more positive and less arousing». *European Society for the Cognitive Sciences of Music*, Ghent, Belgium, July 2017 [hal-01712827]
- Ayari, M., «Analyse systématique de la performance par le biais d'une modélisation informatique d'inspiration cognitive». IXe congrès européen d'Analyse musicale (IXe CEAM – EUROMAC 9), Juin 2017, Strasbourg, France [hal-01709273]
- Ayari, M., «Comment les auditeurs organisent-ils la progression temporelle des mélodies et la structure dynamique du maqâm ?». *Congrès international de Tunis: La modalité au prisme de la modernité: Créativité musicale et cheminement culturels entre apports, hybridations et mutations identitaires*, Déc. 2017, Tunis [hal-01709279]
- Misdariis, N., Pardo L. F., «The sound of silence of electric vehicles - Issues and answers». *Proceedings Internoise conf.*, 27-30 August, 2017, Hong-Kong - pp. 1923-1934 [hal-01708883]
- Leiba, R., Ollivier, F., Marchal, J., Misdariis, N., Marchiano, R., «Large array of microphones for the automatic recognition of acoustic sources in urban environment». *Internoise conf.*, 27-30 August, 2017, Hong-Kong - pp. 5679-568 [hal-01708787]
- Misdariis, N., Cera, A., «Knowledge in Sound Design - The Silent Electric Vehicle: A Relevant Case Study». *Proceedings of the Conference on Design and Semantics of Form and Movement - Sense and Sensitivity, DeSForM 2017*, 978-953-51-3588-3[hal-01708888]
- Susini, P., «Le domaine du design sonore, ses champs d'application et ses perspectives». *Pouvoirs du son/ Sons du pouvoir. Esthétique et politique du sonore*, Nov. 2017, Amiens, France [hal-01712294]

■ Journées thématiques et séminaires

Arias, P., Aucouturier, J.-J., «*Emotional mimicry induced by manipulated speech*». Journées Jeunes Chercheurs Acoustique, Audition et Signal audio (JJCAAS), Paris, France, 2016 [hal-01450552]

Susini, P. «*Le domaine du design sonore, ses champs d'application et ses perspectives*». 3èmes Journées Perception Sonore, Jun 2017, Brest, France. 2017 [hal-01542498]

■ Thèses, mémoires et travaux universitaires

Leiba, R., «*Conception d'un outil de diagnostic de la gêne sonore en milieu urbain*». Acoustique [physics.class-ph]. Université Pierre & Marie Curie - Paris 6, 2017. Français [tel-01688847]

Aucouturier, J.-J., «*L'apport des sciences et technologies du son à la recherche en sciences cognitives. Traitement du signal et de l'image*». Université Pierre & Marie Curie; Faculté d'Ingénierie 2017 [tel-01629310]

■ Enseignement

Master design sonore Esbam: L1-L2, M1, workshop applicatif en partenariat avec CHT Sainte-Anne

Master ACAR UPMC: psychoacoustique

Master SoundArt (ARD&NT Institute - Accademia di Belle Arte di Brera, Politecnico di Milano)

École Centrale Nantes / option «*perception et design sonore*»

Responsable du Master Enseignement au Département Musique, Université de Strasbourg 2017

■ Organisation d'événements

Participation:

- Séminaire Ensci: «*Quel rôle pour le design sonore dans le domaine de la santé mentale ?*», Paris
- Conférence «*Makers, design and Morphogenesis*» Vertigo, Centre Pompidou, Paris
- Design Days / sound design party: Master class., Paris
- Assises nationales de la qualité de l'environnement sonore - Atelier 25, Paris

Organisation:

- Workshop «*Reverse-correlation for high-level audio cognition*», Ircam, Mars
- Journée «*Sound Design Rendez-vous*» dans le cadre du projet Skat-VG, Ircam, Janvier

■ Montage de projets

Projet Labex CAP: analyse des pratiques du design sonore. Consortium: PDS/APM, Paris 1/ACTE

ANR accepté: Reflets avec Centrale Supelec (coord.), Ircam (Aucouturier, J.-J.), IRBA, Chanel R&D

ANR non acceptés en phase 2: MultiSon (coord. Misdariis, N.) et LOGO (coord. Susini, P.)

■ Expertises scientifiques

Reviewer pour PLoS ONE, British Medical Journal, JASA, Journal Multimodal User Interfaces, Applied acoustics

Reviewer des projets de résidence artistique 2018 (Ircam)

Editorial Board & Program Committee pour *Musicae Scientiae* et ISMIR

■ Comités des Thèses

Thèse de Caracalla, H., Thèse de Sitchet, P.-E., Thèse de ben Fradj, A., HDR Guerrier, G., HDR Latinus, M.

■ Diffusion des connaissances

RFI, interview «*Ircam - 6ème édition du festival ManiFeste*»

RTL, interview «*Ircam - un lieu de créations musicales inédites*»

ÉQUIPE ANALYSE ET SYNTHÈSE DES SONS

■ Communication dans un congrès

Aburatkiewicz, K., Czarnecki, K., Fourer, D., Auger, F. «*Estimation of time-frequency complex phase-based speech attributes using narrow band filter banks*», 2017 Signal Processing Symposium (SPSymposium), 2017, [abratkiewicz: hal-01701402] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01701402>

Ardaillon, L., Roebel, A., «*A Mouth Opening Effect Based on Pole Modification for Expressive Singing Voice Transformation*», Interspeech 2017, 2017, [ardaillon: hal-01583068] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01583068>

Caracalla, H., Roebel, A., «*Gradient conversion between time and frequency domains using Wirtinger calculus*», DAFx 2017, 2017, [Caracalla: hal-01534863] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01534863>

Cohen-Hadria, A., Peeters, G., «*Music Structure Boundaries Estimation Using Multiple Self-Similarity Matrices as Input Depth of Convolutional Neural Networks*», AES International Conference Semantic Audio 2017, 2017 [cohenhadria: hal-01534850] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01534850>

Fourer, D., Auger, F., «*Recursive versions of the reassigned scalogram and of the synchrosqueezed Wavelet Transform*», 22nd International Conference on Digital Signal Processing (DSP 2017), 2017 [fourer: hal-01589494] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01589494>

Fourer, D., Auger, F., Peeters, G., «*Estimation locale des modulations AM/FM: applications à la modélisation sinusoïdale audio et à la séparation de sources aveugle*», GRETSI 2017, 2017 [fourer: hal-01589504] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01589504>

Fourer, D., Harmouche, J., Schmitt, J., Oberlin, T., Meignen, S., Auger, F., Flandrin, P., «*The ASTRES Toolbox for Mode Extraction of Non-Stationary Multicomponent Signals*», EUSIPCO 2017, 2017 [fourer: hal-01579903] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01579903>

- Fourer, D., Peeters, G., "Objective characterization of audio signal quality: applications to music collection description", International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP 2017), 2017 [fourer: hal-01467284] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01467284>
- Foroughmand, H., Peeters, G., "Multi-Source Mosaicing Using Non-Negative Matrix Factor 2-D Deconvolution", 18th International Society for Music Information Retrieval Late-Breaking Demo Session, 2017 [foroughmand: hal-01709680] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01709680>
- Hélie, T., Picasso, C., "The Snail: a real-time software application to visualize sounds", International Conference on Digital Audio Effects, 2017, [helie: hal-01580829] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01580829>
- Hélie, T., Picasso, C., «The Snail: procédé d'analyse et de visualisation du son», Rencontres Maths-Industrie en Acoustique Numérique et Signal Audio, 2017 [helie: hal-01488647] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01488647>
- Hélie, T., Picasso, C., "The Snail: a new way to analyze and visualize sounds", COST Action FP1302 Training School on "Acoustics for violin makers", 2017 [helie: hal-01475560] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01475560>
- Hélie, T., Picasso, C., «The Snail: un nouveau procédé de visualisation des sons», Rencontres Maths-Industrie en Acoustique Numérique et Signal Audio, Ecole Polytechnique, 2017 [helie:hal-01580834] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01580834>
- Gong, R., Obin, N., Dzhambazov, G., Serra, X., "Score-Informed Syllable Segmentation for Jingju a Cappella Singing Voice with Mel-Frequency Intensity Profiles", International Workshop on Folk Music Analysis, 2017 [gong: hal-01513160] <http://hal.upmc.fr/hal-01513160>
- Marchetto, E., Peeters, G., "Automatic recognition of sound categories from their vocal imitation using audio primitives automatically derived by SI-PLCA and HMM", CMMR (International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research), 2017 [marchetto: hal-01581122] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01581122>
- Meseguer-Brocal, G., Peeters, G., Pellerin, G., Buffa, M., Cabrio, E., Faron Zucker, C., Giboin, A., Mirbel, I., Hennequin, R., Moussallam, M., Piccoli, F., Fillon, T., "WASABI: a Two Million Song Database Project with Audio and Cultural Metadata plus WebAudio enhanced Client Applications", Web Audio Conference 2017 - Collaborative Audio \#WAC2017, 2017 [meseguerbrocal: hal-01589250] <https://hal-univ-cotedazur.archives-ouvertes.fr/hal-01589250>
- Schwarz, D., Fourer, D., "Towards Extraction of Ground Truth Data from DJ Mixes", International Symposium on Music Information Retrieval (ISMIR), 2017 [Schwarz: hal-01671768] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01671768>
- Steffens, J., Lepa, S., Herzog, M., Schönrock, A., Peeters, G., Egermann, H., "High-Level Chord Features Extracted from Audio Can Predict Perceived Musical Expression", 18th International Society for Music Information Retrieval Late-Breaking Demo Session, 2017 [steffens: hal-01709674] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01709674>

■ Diffusion de connaissances

- Peeters, G., « L'intelligence artificielle se fait mélomane », Sciences et Avenir, mars 2017

ÉQUIPE REPRESENTATIONS MUSICALES

■ Articles parus dans des revues à comité de lecture

- Popoff, A., Andreatta, M., Ehresmann, A., "Relational PK-Nets for Transformational Music Analysis", Journal of Mathematics and Music, 2017, 11(2) (sous presse)
- Andreatta, M., « Approches mathématiques en théorie musicale: l'«école formelle» française et son héritage. Musurgia: analyse et pratique musicales », Ed. Eska, 2017 (sous presse) <hal-01461230>
- Apothéoz-Perret-Gentil, L., Cordonier, A., Straub, F., Iseli, J., Esling, P. and Pawlowski, J. (2017), "Taxonomy-free molecular diatom index for high-throughput eDNA biomonitoring". Mol Ecol Resour, 17: 1231-1242.
- Ghisi, D., Agostini, A., "Extending bach: A Family of Libraries for Real-time Computer-assisted Composition in Max". Journal of New Music Research, 2017, 46(1):34-53.
- Nika, J., Chemillier, M., Assayag, G., "ImproteK: introducing scenarios into human-computer music improvisation". ACM Computers in Entertainment, 2017 <hal-01380163>
- Bouche, D., Nika, J., Chechile, A., Bresson, J., "Computer-aided Composition of Musical Processes". Journal of New Music Research, Taylor & Francis (Routledge), 2017, 46 (1) <hal-01370792>
- Garcia, J., Carpentier, T., Bresson, J., "Interactive-Compositional Authoring of Sound Spatialization". Journal of New Music Research, Taylor & Francis (Routledge), 2017, 46 (1), pp.20 <hal-01467080>
- Cordier, T., Esling, P., Lejzerowicz, F., Visco, J., Ouadahi, A., Martins, C. and Pawlowski, J., "Predicting the ecological quality status of marine environments from eDNA metabarcoding data using supervised machine learning". Environmental Science & Technology. In press
- Morciano, L., "Estremo d'ombra: una scrittura elettronica interattiva", Music/Technology - Firenze University Press, accepté à paraître
- Communications avec actes dans un congrès international
- Genyus, G., Popoff, A., "Homometry in the Dihedral Groups: Lifting Sets from Zn to Dn". In Octavio A., Aquino, A., Lluís-Puebla, E., Montiel, M., (eds.), "Proceedings of the Mathematics and Computation" in Music Conference, Mexico, 38-49
- Cannas, S., Antonini, S., Pernazza, L., "On the Group of Transformations of Classical Types of Seventh Chords". In Octavio A. Agustín-Aquino, Lluís-Puebla, E., Montiel, M., (eds.), "Proceedings of the Mathematics and Computation" in Music Conference, Mexico, 13-25
- Déguernel, K., Nika, J., Vincent, E., Assayag, G., "Generating Equivalent Chord Progressions to Enrich Guided Improvisation: Application to Rhythm Changes". SMC 2017

- 14th Sound and Music Computing Conference, July 2017, Espoo, Finland. pp.8 <hal-01528559>
- Nika, J., Déguernel, K., Chemla-Romeu-Santos, A., Vincent, E., Assayag, G., "DYCI2 agents: merging the "free", "reactive", and "scenario-based" music generation paradigms". International Computer Music Conference, Oct. 2017, Shanghai, China. Proceedings of the ICMC conference <hal-01583089>
- Jacquemard, F., Ycart, A., "Interactive Music Transcription based on Rhythm Tree Languages". 16th Rhythm Production and Perception Workshop, July 2017, Birmingham, UK <http://dmtlab.bcu.ac.uk/rppw2017/> <hal-01472646>
- Di Carlo, D., Déguernel, K., Liutkus, A., "Gaussian framework for interference reduction in live recordings". AES International Conference on Semantic Audio, June 2017, Erlangen, Germany. 2017 <hal-01515971>
- Garcia, J., Bouche, D., Bresson, J., "Timed Sequences: A Framework for Computer-Aided Composition with Temporal Structures". Third International Conference on Technologies for Music Notation and Representation (TENOR 2017), May 2017, A Coruña, Spain. <hal-01484077>
- Giavitto, J-L., Cont, A., Echeveste, J., Cuvillier, P., Time, "Timelines and Temporal Scopes in the Antescofo DSL v1.0" International Computer Music Conference, Oct. 2017, Shanghai, China. Proceedings of the ICMC conference
- Donat-Bouillud, P., Giavitto, J-L., "Typing heterogeneous data ow graphs for static bu ering and scheduling". International Computer Music Conference, Oct. 2017, Shanghai, China. Proceedings of the ICMC conference
- Talbot, P., Agon, C., Esling, P., "Interactive computer-aided composition with constraints". In Proceedings of the 2017 International Computer Music Conference, ICMC 2017, Shanghai, China. International Computer Music Association, 16-20 Oct. 2017
- Talbot, P., "Search strategies as synchronous processes" (extended abstract). In International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI 2017, Melbourne, Australie, 19-25 August 2017
- Talbot, P., Poncelet, C., «Langage pour la vérification de modèles par contraintes». Treizièmes journées Francophones de Programmation par Contraintes, JFPC 2017, Montreuil sur Mer, France, 13-15 Juin 2017
- Bresson, J., Bouche, D., Carpentier, T., Schwarz, D., and Garcia, J., "Next-generation Computer-aided Composition Environment: A New Implementation of OpenMusic". Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC'17), Shanghai, Chine, 2017
- Agger, S., Bresson, J., Carpentier, T., "Landschaften - Visualization, Control and Processing of Sounds in 3D Spaces". Proceedings of the International Computer Music Conference (ICMC'17), Shanghai, Chine, 2017
- Crestel, L., Esling, P., "Live Orchestral Piano, a system for real-time orchestral music generation", Proceedings of the Sound and Music Conference (SMC'17), Helsinki, Finlande, 2017
- Crestel, L., Esling, P., "A database linking piano and orchestral MIDI scores with application to automatic projective orchestration", Proceedings of the 18th International Society for Music Information Retrieval (ISMIR'17), Suzhou, China, 2017
- Sluchin, B., Malt, M., "A C(computer)A(aided)P(performance) for graphic scores - Graphic notation and performance ", in Tenor 2017, 25 mai 2017, La Coruña, Espagne
- Lebel, F., "Structuring Music by Means of Audio Clustering and Graph Search Algorithms", Journées d'Informatique Musicale, Collegium Musicae, Paris, May 2017

■ Conférences invitées, séminaires, communications

- Talbot, P., «Spacetime programming». JFLI seminar, Tokyo, Japon, 20 July 2017
- Haddad, K., «Les blocs-temps et leurs applications dans la composition du temps musical», Séminaire doctoral et post-doctoral MUSECO - Maison de la Recherche, mai 2017
- Haddad, K., «Objets temporels et "Unités compositionnelle", Séminaire «espace et pensée formelle» - Collegium Musicae- IRCAM Paris, France, Déc. 2017
- Andreatta M., «Formalisations algébriques, représentations géométriques et modélisations informatiques en musique savante et en chanson», séminaire Art-Science, Ecole Polytechnique, 24 mars 2017
- Andreatta M., «Exploring the "mathemusal" dynamics: some aspects of a musically driven mathematical practice», International Conference on Mathematics and Culture (Imagine Maths 6), Venise, Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti, 31 mars - 2 avril 2017
- Andreatta M., «Les maths dans la chanson: réflexions philosophiques autour d'un outil analytique et compositionnel», Séminaire mamuphi, séance «Popular music and recording: mathematical and philosophical reflections», Ircam, 18 Nov. 2017
- Blondeau, J., «Entretiens autour de la création de Namenlosen». Rencontre à la Philharmonie de Paris, animé par Arnaud Merlin (France Musique)
- Malt, M., «Descripteurs sonores et écriture musicale», conférences dans le cadre du colloque État de l'Art / État d'Alerte, coordonné par Philippe Manoury, Collège de France, 6 Juin 2017, Paris, France. <https://www.college-de-france.fr/site/philippe-manoury/symposium-2017-06-06-10h15.htm>
- Malt, M., Sluchin, B., (2017) "Game Theory and Formal Structure in Xenakis Duel (1959)", EUROMAC 9, 9th European Music Analysis Conference, Strasbourg, France, 30 June 2017
- Malt, M., "Key-note on Audio descriptors and Musical Composition", 2017 International Forum on the construction of Music Theory, Shanghai, Chine, 10 Nov. 2017
- Malt, M., Sluchin, B., Séminaire Improvisation et composition musicales: «Par-delà l'opposition entre notation et action» - Séminaire EHESS - Présentation de la théorie des Jeux chez Xenakis, 20 Déc. 2017

Nika, J., Deguernel, K., Fox, R., Workshop ImproTech Paris - Philadelphie, 13 Déc 2017, The DYCI2 Project: Creative Dynamics of Improvised Interaction. Merging free, reactive, and scenario-based features in human-computer co-improvisation (Nika, J.), Multi-dimensional and Multi-scale learning of music structure for machine improvisation in the DYCI2 project (Deguernel, K.)

■ Ouvrages, actes et chapitres d'ouvrages

- Andreatta, M., Granger, M., Johnson, T., Villenave, V. (2017), "Music, mathematics and language: chronicles from the Oumupo sandbox", in Kapoula Z., Volle, E., Renoult, J., Andreatta, M., (eds), "Exploring Transdisciplinarity in Art and Science, Springer" (à paraître)
- Bresson, J., Chadabe, J., (Eds). Interactive Composition. 46 (1), 2017, Journal of New Music Research. Special issue. <hal-01483502>
- Bresson, J., Sperber, M., Proceedings of the 5th ACM SIGPLAN International Workshop on Functional Art, Music, Modeling and Design (FARM 2017). Sept. 9, 2017, Oxford, UK. ICFP Workshops 2017: 22nd ACM SIGPLAN International Conference on Functional Programming, 2017
- Morciano, L., Participation à «La mémoire en acte - Quarante ans de création musicale» publié par le CDMC et les Éditions MF pour les quarante ans du Centre de documentation de la musique contemporaine. 2017

■ Thèses, mémoires et travaux universitaires

- Bresson, J., «Composition assistée par ordinateur: techniques et outils de programmation visuelle pour la création musicale. Langage de programmation» [cs.PL]. Habilitation à diriger des recherches. Université Pierre et Marie Curie, 2017
- Genuys, G., «Non-commutative homometric musical structures and chord distances in geometric pitch spaces», thèse de doctorat (sous la direction de Allouche, J-P., Andreatta, M., Sorbonne Université / Ircam, 23 Oct. 2017)
- Ghisi, D., "Music Across Music: towards a Corpus-Based, Interactive Computer-Aided Composition". Thèse de doctorat. Université Pierre et Marie Curie, 2017
- Blondeau, J., «Espaces compositionnels et temps multiples: de la relation forme/matériau». Thèse de doctorat en art (direction Giavitto, J-L, Pradelle, D.) Université Pierre et Marie Curie, 2017
- Carsault, T., "Automatic Chord Extraction and Musical Structure Prediction Through Semi-Supervised Learning for Human-Computer Improvisation", Stage de Master 2, ATIAM, Esling, P., Nika, J.
- Eremeeva, E., "Transform Analysis and Music Style Transfer with Deep Neural Networks", Stage de Master 2, ATIAM / Esling, P., Susini, P.
- Prang, M., "Learning symbolic embedding spaces for musical composition and inference", Stage de Master 2, ATIAM / Esling, P.

M. Relaño, P., «Morphologie mathématique, FCA et musicologie computationnelle», Master 2 maths-info, mars-juillet 2017. Codir. Andreatta, M., Bloch, I., (LTCI/Télécom ParisTech), Atif, J. (LAMSADE, Université Paris Dauphine), Agon, C. (UPMC-Ircam)

Herraez, K., «Morphologie mathématique, homologie persistante et musicologie computationnelle», Master 2 mathématique, mars-juillet 2017. Codir. Andreatta, M., Bloch, I. (LTCI/Télécom ParisTech), Atif, J. (LAMSADE, Université Paris Dauphine), Agon, C. (UPMC-Ircam)

■ Invitations à des colloques, séjours dans des laboratoires étrangers

- Giavitto, J-L., «Les stratégies d'écriture du temps en Antescofo». Colloque Etat de l'art, état d'alerte, Collège de France, 9 juin 2017
- Giavitto, J-L., "Sharing (musical) time between machines and humans: simultaneity, succession and duration in real-time man-machine musical interaction". Cerisy la Salle. Colloque organisé par le projet franco-allemand Beyond Logic
- Giavitto, J-L., «Hors-temps et temps réel: l'écriture informatique du temps et de l'interaction en musique mixte». Séminaire de philosophie et mathématiques, Ecole normale supérieure, 20 fév. 2017
- Giavitto, J-L., «Auto-organisation du temps musical». Atelier organisé par la mission pour l'interdisciplinarité du CNRS, 1er Déc. 2017 (Organisateurs: Lesne, A., C Policar, C., Dunon-Bluteau, D.)
- Crestel, L., Erasmus TEAM PhD fellowship, AI Lab, Tokyo University, Japon, 2017
- Esling, P., "Artificial Creative Intelligence and musical orchestration". Keynote speaker invité à la Fundação Champalimaud, Lisbonne, Portugal, 6 juin 2017
- Esling, P., Chercheur invité au département d'acoustique de l'université Ben Gurion, Tel Aviv, Israël
- Crestel, L., Erasmus TEAM PhD fellowship, AI Lab, Tokyo University, Japon, 6 mois, 2017
- Talbot, P., «Spacetime programming». JFLI seminar, Tokyo, Japon, 20 July 2017
- Haddad, K., «Les blocs-temps et leurs applications dans la composition du temps musical», Séminaire doctoral et post-doctoral MUSECO - Maison de la Recherche, mai 2017
- Haddad, K., «Objets temporels et «unité compositionnelle»», Séminaire «espace et pensée formelle» - Collegium Musicae-Ircam Paris, Déc. 2017
- Andreatta M., «Formalisations algébriques, représentations géométriques et modélisations informatiques en musique savante et en chanson», séminaire Art-Science, Ecole Polytechnique, 24 mars 2017
- Andreatta M., «Exploring the "mathemusal" dynamics: some aspects of a musically driven mathematical practice», International Conference on Mathematics and Culture (Imagine Maths 6), Venise, Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti, 31 mars - 2 avril 2017

Andreatta M., «*Les maths dans la chanson: réflexions philosophiques autour d'un outil analytique et compositionnel*», Séminaire mamuphi, séance «Popular music and recording: mathematical and philosophical reflections», Ircam, 18 Nov. 2017

Assayag, G., «*Si proche, si lointain*», Colloque Abraham Moles et l'École de Strasbourg, 28 au 29 sept. 2017

■ Organisation de colloques

Workshop - Festival international ImproTech Paris - Philly 2017 organisé par Assayag, G., à Philadelphie (US) avec les universités U. Penn, NYU et Drexel du 11 au 13 décembre 2017 (3 journées de présentations et 2 concerts rassemblant 60 musiciens sur scène). lkiparisphilly.ircam.fr

Journée Recherche Musicale (8 juillet 2017) organisée par Blondeau, J., avec la participation d'une vingtaine de compositeurs

Panel Session «*Formal, Theoretical, and Computational Models in Popular Music Analysis*» (30 juin 2017), organisé par Andreatta, M., au sein de la conférence internationale EuroMac 2017 International Conference. Avec la participation de Declercq, T., (Eastman School of Music), Tymoczko, D., (Princeton University), Bergomi, M-G, (Fundação Champalimaud, Lisbon), Baratè, A., (LIM - Milan), Bigo, L. (université Lille 3), Andreatta, M. (Ircam-CNRS-UPMC / IRMA-GREAM-USIAS, université de Strasbourg), Covach, J., (University of Rochester)

FAARM'17: 5th ACM SIGPLAN International Workshop on Functional Art, Music, Modeling, and Design. ACM International Conference on Functional Programming (ICFP'17), Oxford, UK, 9/09/2107. <http://functional-art.org/2017/>

■ Diffusion des connaissances et conférences-concerts

Blondeau, J., Entretiens autour de la création de *Namenlosen*. Rencontre à la Philharmonie de Paris, animé par Merlin, A., (France Musique)

Andreatta, A., al., Oubapo/Oumupo (bande dessinée et musique potentielles). Conférence-concert du collectif Oubapo/Oumupo dans le cadre des Jéudis de l'Oulipo (BNF Paris, Grand Auditorium, 9 Nov. 2017)

Andreatta, M., Baladi, A., Granger, M., Gulizia, I., Kürdig, A., Lécroart, E., Villenave, V., «*Quand la bande dessinée rencontre la musique (et vice-versa)*», une conférence-concert Oubapo/Oumupo, Fête de la Science 2017, le Vaisseau de Strasbourg, 14 Oct. 2017

Andreatta, M., «*Représentations géométriques en musique savante et dans la chanson*», concert-conférence, Lycée Franklin, Paris, 15 Sept. 2017

Andreatta, M., Nastri, «*Orologi e ciambelle musicali nella musica colta e nella canzone*», Festival della Scienza, Bergamo, Italie, 24 juin 2017

Andreatta, M., «*Dessine-moi la musique*», conférence junior, Le Vaisseau, Strasbourg, 3 juin 2017

Andreatta, M., «*Algebra and Geometry in Music and Musicology*», concert-conference, Séminaire PMMH à l'ESPCI, Paris, 9 juin 2017

Morciano, L., Participation à l'émission *Le concert du soir* sur France Musique, écoute et présentation des œuvres «*Estremo d'ombra, Embedding tangles, Philiris*»

Gaudin, C., «*Moreno Andreatta, le «mathémusicien» enchanteur*»,

«*Le ciambelle di Bach, gli angoli del pop*», Eco di Bergamo, 24 juin 2017, CAES MAG, 13 Déc. 2017

■ Comités, jurys, expertises, reviews

Comités de programme:

Assayag, G., SMC (Sound and Music Computing), JIM (Journées d'Informatique Musicale), ICMC (International Computer Music), TENOR Intl Conf. on Technologies for Music Notation and Representation, MCM Mathematics and Computation in Music

Bresson, J., Intl. Conf. on Technologies for Music Notation and Representation (TENOR, 2017), JIM (Journées d'Informatique Musicale 2017), ACM FARM Workshop of Functional Art, Music and Design (2017 - PC Chair), Brazilian Symposium on Computer Music (SBCM, 2017)

Esling, P., NIPS (Neural Information Processing - PC Chair) 2017. TIMBRE 2017 (PC Chair), ICASSP (International Conference on Audio, Sound and Signal Processing) 2017

Giavitto, J-L., GECCO 2017, JIM 2017, FARM 2017, ECAL 2017

Malt, M.: JIM 2017 (Journées d'Informatique Musicale)

Comités éditoriaux, directions éditoriales:

Assayag, G., membre (fondateur) du comité éditorial de *Journal of Mathematics and Music*, *Mathematical and Computational Approaches to Music Theory, Analysis, Composition and Performance*, Official Journal of the Society for Mathematics and Computation in Music, Taylor & Francis Ltds. 2012-2017

Assayag, G., membre du comité éditorial de *Journal of New Music Research*, Taylor & Francis Ltd.s, 2012 - 2017

Andreatta, G., membre (fondateur) du comité éditorial du *Journal of Mathematics and Music*, Taylor & Francis Ltd.s, 2012 - 2017

Andreatta, M., co-dirige depuis 2006 (avec Bardez, J-M.) la Collection «*Musique/Sciences*», éditée par Ircam et les éditions Delatour France (4 ouvrages publiés dans la période 2012-2017)

Andreatta, M., co-dirige (avec Mazzola, G.) la collection *Computational Music Science* chez Springer (7 ouvrages publiés dans la période 2012-2017)

■ Service académique

Agon, C., Membre de la commission des thèse et HDR, UFR Ingénierie UPMC, Paris. 2012-2017

Agon, C. Assayag, G., Commission de classement pour les bourses de thèse de l'ED EDITE, Paris. 2012-2017

G. Assayag, membre de la commission scientifique de l'UFR d'ingénierie, UPMC, membre du conseil de l'EDITE, UPMC, membre (fondateur) du directoire du Collegium Musicae (Sorbonne Université), membre fondateur du CA de l'AFIM, membre fondateur de la SMCM

Giavitto, J-L., Membre externe de l'école doctorale EDSI Saclay
 Giavitto, J-L, Président du jury H d'attribution de bourse de l'école doctorale EDITE
 Giavitto, J-L, Membre du conseil scientifique du GDR GPL

■ Jurys

Giavitto, J-L, Rapporteur sur la thèse de Arias, J. (Université de Bordeaux) et de Guzman, M. (Polytechnique). Rapporteur de l'habilitation à diriger des recherches de Tedeschi, C. (Université de Renne 1). Examinateur sur la thèse de Potier, M. (Université de Paris-Est)
 Giavitto, J-L., Membre du jury du Prix de thèse du GDR GPL 2017
 Giavitto, J-L, Membre du jury du Prix Faust Award
 Assayag, G., rapporteur sur la thèse de Mawouad, P. (Université de Bordeaux), juin 2017, rapporteur sur la thèse de Bonnefoy, C., CNSMDP/Sorbonne, Déc. 2017
 Giavitto, J-L, Examinateur sur la thèse de Potier, M., 2017 (Université de Créteil)
 Assayag, G., membre du jury d'HDR de Bresson, J., 2017
 Andreatta, M., membre du jury de thèse de Bemman, B., Aalborg 3 mai 2017
 Andreatta, M., membre du jury de thèse de Guichaoua, C., IRISA, Rennes, 19 Sept. 2017
 Bresson, J., membre du jury (examinateur) de la thèse de Bernabeu Briones, J-F, Université d'Alicante, Espagne, 20 juillet 2017

■ Création musicale en relation avec la recherche

(notamment doctorant(e)s en composition)

Ghisi, D., "*Mon corps parle tout seul*" (2015, rev. 2017) electroacoustic installation with projection on nebulized water duration: 12 minutes (looping) joint project with Jeanneteau, D. text by Yoann commissioned by the Ircam
 Ghisi, D., "*I mille fuochi dell'universo*" (2017) for ensemble and electronics duration: 38 minutes collective writing with the /nu/thing group1 will be premiered in Milan, 28/10/2017, Mdl ensemble, Milano Musica festival
 Ghisi, D., "*La fabrique des monstres*" (2017) for electronics, theatre piece by Peyret, J-F., will be premiered in Vidy (Switzerland), January 2018
 Morciano, L., Création de la pièce «*Taygeta*», pour percussions, électronique, transducteurs et captation gestuelle au festival Traiettorie à Parme (Italie). Interprète: Miroglio, T.
 Morciano, L., Commande de Radio France pour l'émission Création mondiale (diffusée en février 2018 sur France Musique) d'une nouvelle œuvre - «*Liphyra*» - pour piano, électronique, transducteurs et captation gestuelle
 Morciano, L., Création de «*Raggi di stringhe*» pour violon et électronique (commande de l'Ircam-Centre Pompidou) par l'ensemble Sillages à La Passerelle de Brest. Violoniste: Schmit, L., (2 concerts et séminaire de présentation de la pièce ainsi que sur les nouvelles technologies dans la musique mixte)

Morciano, L., Concerts dans le festival «*Tracce di ... Lara Morciano*» à l'Institut Italien de Culture de Strasbourg avec l'œuvre «*Raggi di stringhe*» (pour violon et électronique), créée par Hae Sun Kang et avec la pièce *Embedding tangles* pour flûte et électronique interprétée par Mario Caroli
 Blondeau, J., "*Namenlosen*" (2017) - for 4 soloists, large ensemble and live electronics - 20' (Commissioned by Françoise and Jean-Philippe Billarant). Co-produced by Ircam/Centre Pompidou, Ensemble Intercontemporain and Philharmonie de Paris premiered by Ensemble Intercontemporain and Matthias Pintscher
 Agger, S.,: *Landscaften* (2017). Pièce acousmatique multi-canal. Seoul International Computer Music Festival, 2017
 Andreatta, M., conférence-concert sur mathématiques et musique, université de Paris 7 Denis Diderot Campus PRG La Halle aux Farines, dans le cadre des séminaires Le Maths Club), 23 janvier 2017
 Andreatta, M., conférence-concert sur les maths et la chanson, La Commune Libre d'Aligre, dans le cadre des activités de l'Association Kafemath), 23 mars 2017
 Andreatta, M., conférence-concert «*Musique et mathématique*», Conservatoire d'Antony, dans le cadre du cycle «A la recherche de la musique», 4 mai 2017
 M. Andreatta, "*Algebra and Geometry in Music and Musicology*", conférence-concert, PMMH Seminar at ESPCI, Paris, 9 juin 2017
 M. Andreatta, conférence-concert «*La matematica nella canzone*» à Bergamo, Italie, dans le cadre du Festival scientifique Bergamoscienza, 24 juin 2017
 M. Andreatta, Concert-performance de fin de résidence du groupe Oubapo + Oumupo au Château de Bosmelet, 8 juillet 2017
 M. Andreatta, J. Bresson. «*Hamiltonian Song*» M. Andreatta, piano avec analyse et visualisation temps réel dans OpenMusic
 Concert: "*Livre Digital - Fronteiras Musicais: Tecnologias que desafi(n)am os sentidos*", Barão Geraldo (SP) Brasil, 28 août 2014
 G. Assayag, M. Chemillier, B. Lubat Concert d'improvisation Piano / Omax / ImproteK. Festival ImproTech Paris Philly, 11 déc. 2017, Festival Molière Scène d'Aquitaine, Bordeaux, «*Robot pour être vrai*» 11 mai 2017, 16 nov. 2017. Projet Robot avec le LABRI
 G. Bloch, Hervé Sellin, G. Assayag, «*La meute kitsch*», concert ImproTek Vidéo, pour le colloque Abraham Moles et l'École de Strasbourg
 G. Bloch, J. Nika, R. Fox, Concert d'improvisation Saxophone / ImproteK-vidéo. Festival ImproTech Paris Philly, 12 déc. 2017, Philadelphie
 J. Nika, R. Fox, conférence-concert «*DYCI2: merging the 'free', 'reactive', and 'scenario-based' music generation paradigms*». Festival ImproTech Paris Philly, 12 déc. 2017, Philadelphie

■ Pédagogie

- Malt, M.: Master ATIAM, Musicologie Computationnelle (UE Fondamentaux pour ATIAM)
- Agon, C., Esling, P.: M2 ATIAM, UE Informatique Musicale
- Agon, C., Esling, P.: M2 STL, UE Paradigmes de Programmation Concurrente
- Esling, P.: M1 STL – Programmation Concurrente Réactive Répartie (40h chaque année de 2014 à 2017)
- Esling, P.: L3 UPMC – Inter-opérabilité des langages (40h chaque année de 2014 à 2017)
- Esling, P.: M1 STL – Développement d'un langage de programmation (40h chaque année de 2014 à 2017)
- Esling, P.: L3 UPMC – Programmation orientée objet (40h chaque année de 2014 à 2017)
- Esling, P.: M2 ATIAM – Insertion Professionnelle
- Esling, P.: M1 STL – Projet Android (2014 – 2017)
- Esling, P.: M2 ATIAM, UE Projet interdisciplinaire

■ Collaborations institutionnelles et projets de recherche

- Orchestration - New tools for orchestration: Theory, perception, technology, creation and pedagogy. Financement: SSHRC. Début: 01/04/15, fin: 31/03/18. Porteur: Univ. McGill. Référent interne: Esling, P., équipe(s) interne(s): RepMus. Financement labo: 36 000,00 €
- DYCI2 - Dynamiques créatives de l'interaction improvisée. Financement: ANR appel générique. Début: 01/10/14, fin: 30/09/18. Porteur: Ircam. Référent interne: Assayag, G., équipe(s) interne(s): RepMus. Financement labo: 200 428,00 €
- Efficace - Extensions temporelles pour les environnements de composition assistée par ordinateur. Financement: ANR JCJC. Début: 01/10/13, fin: 30/03/17. Porteur: Ircam. Référent interne: JBresson, J., équipe(s) interne(s): RepMus, EAC, ISMM. Financement labo: 324 167,00 €
- Grant de la Fondation Yamaha pour la musique avec l'Université de Nagoya (porteur Prof. Masahiko Sakai). Thème: "Mathematical model of rhythm notation and its application for automated music transcription" Porteur Jacquemard, F. (STMS-Inria)
- Fellowship USIAS (Institut d'études avancées de Strasbourg) pour le projet SMIR (Structural Music Information Research), en collaboration avec l'IRMA, le GREAM, la HEAR-Conservatoire de Strasbourg et l'Ircam, porteur Andreatta, M., début: juillet 2017 (durée 24 mois)
- Double NVIDIA GPU Fellowship, one for the project "Artificial Intelligence for Musical Orchestration" (lead by Esling, P.) and the other for Esling, P.
- MAKIMONO Multivariate Analysis and Knowledge Inference for Musical Orchestration. Financement: ANR PRCI - NSERC. Début: 01/12/17, fin: 01/12/20. Porteur: Ircam et Univ. McGill. Référent interne: Esling, P., équipe(s) interne(s): RepMus. Financement labo: 390 000,00 €

ÉQUIPE ANALYSE DES PRATIQUES MUSICALES

■ Articles dans des revues à comité de lecture

- Aucouturier, J-J., C. Canonne, C., « *Musical Friends and Foes: The Social Cognition of Affiliation and Control in Improvised Interactions* ». *Cognition*, Feb. 2017
- Canonne, C., « *L'improvisation libre à l'épreuve du temps: logiques de travail et dynamiques créatives d'un duo d'improvisateurs* ». *Revue de musicologie*, 103(1):137-167
- Feneyrou, L., « *Les forêts naturelles et merveilleuses de Salvatore Sciarrino* », *Cahiers du GHFF*, 27 (2017), p. 26-34
- Robert, A., « *La transformation d'une oreille. Déodat de Séverac à la Schola Cantorum* », *Revue de musicologie*, 103(1):53-92.
- Spielmann, F., Helmlinger, A., Simonnot, J. J., Fillon, T., Pellerin, G., et al. « *Zoom arrière; l'ethnomusicologie à l'ère du Big Data* ». *Cahiers d'ethnomusicologie*, 2017, pp.9-28

■ Articles dans des revues sans comité de lecture

- Donin, N., « *Introduction* » [à Dieter Schnebel, « *Musique visible* », traduction inédite], *Les Cahiers du Musée National d'Art Moderne*, 2017, dossier Notations, p. 24-27 (texte de Schnebel p. 27-49)
- Feneyrou, L., « *Silvio Benco* », *Conférence*, 43 (2017), p. 731-764
- Feneyrou, L., « *Silvio Benco. Trieste* », *Conférence*, 43 (2017), p. 765-782
- Feneyrou, L., « *Scipio Slataper* », *Conférence*, 44 (2017), p. 467-496.
- Feneyrou, L., « *Biagio Marin. Humanité de Scipio Slataper* », *Conférence*, 44 (2017), p. 496-520
- Feneyrou, L., « *Zwischen den Künsten* » (entretien avec Kaltenecker, M.), *Neue Zeitschrift für Musik*, 6 (2017), p. 8-21 (en allemand)
- Feneyrou, L., « *Six façons de rendre le silence en musique* », *Mirabilia*, 12 (2017), p. 41-52

■ Ouvrages et chapitres d'ouvrages

- Canonne, C., « *Improvisation et enregistrement* ». In Alessandro Arbo and Pierre-Emmanuel Lephay (éds), « *Quand l'enregistrement change la musique* », Paris, Hermann, pages 195-217
- Canonne, C., « *Perspectives philosophiques sur les musiques actuelles* ». Sampzon: Delatour France
- Couprie, P., Bonardi, A., Tiffon, V., Bossis, B., « *Analyser la musique mixte* ». Sampzon: Delatour France
- Donin, N., « *L'art comme faire* », Jean-Marie Barbier et Marc Durand (éds.), *Encyclopédie d'analyse des activités*, Presses Universitaires de France, 2017, p. 597-615
- Donin, N., « *Finding the Body in Twentieth-Century Musical Notation: On Gestures, 'Hypertabatures,' and Performing without Instruments* », Veroli, P., Vinay, G., (eds.), « *Music-Dance: Sound and Motion in Contemporary Discourse and Practice* », Routledge: London, 2017, p. 122-138
- Feneyrou, L., « *De lave et de fer. Une jeunesse allemande* » : Helmut Lachenmann, Paris, Éditions mf, 2017, 288 p.

Feneyrou, L., « *Musique et maladie de Giovanni Morelli* », Château-Gontier, Aedam Musicae, 2017, 208 p.

Feneyrou, L., « *Les maladies sont soit causées, soit guéries par la musique* », dans Giovanni Morelli, *Musique et Maladie*, op. cit., p. 9-108.

■ Communications dans des conférences internationales

Canonne, C., « *Improvising a modus operandi: An Ethnographic Study of a Collaboration Between a Composer and an Improviser Collective* ». *Tracking the Creative Process in Music*, 4th Edition, Huddersfield, UK

Canonne, C., « *Listening to Improvisation* ». In *Eastern Division Meeting of the American Society for Aesthetics*, Philadelphia, US

Canonne, C., « *How (and to What) Do Musicians Listen When They Know It's Improvised ?* ». Special Conference of the European Society for the Cognitive Sciences of Music, Ghent, Belgium

Canonne, C., « *Free improvisation, Hacking and DIY: on some custom-made improvisation devices* ». *Music & Hacking*, Paris, France

Meseguer-Brocal, G., Peeters, G., Pellerin, G., Buffa, M., Cabrio, E., et al. « *WASABI: a Two Million Song Database Project with Audio and Cultural Metadata plus WebAudio enhanced Client Applications.* » Web Audio Conference 2017 - Collaborative Audio #WAC2017, Aug. 2017, London, UK

■ Communications dans des conférences nationales et séminaires

Bonardi, A., Pellerin, G., Zawadzki, E., « *Un exemple de convergence de l'analyse et de l'informatique musicales: Enrichir le projet Analyses par le Web Audio* ». Journées d'Informatique Musicale 2017, Paris

Donin, N., « *Cadrage et distance dans l'observation des processus de composition musicale* », journée d'étude Roueff/Sinigaglia, Paris, CNRS/Pouchet, 13 janvier 2017

Donin, N., « *Notation prescriptive, notation descriptive* », séminaire Improvisation et composition, EHESS, mardi 14 Fév.

Donin, N., « *Literal translations ? How computer-assisted scoring of soundfiles is affecting the aesthetics of contemporary music* » (keynote de la session *Computation and creative processes*), SIREN Conference: Art and Digital Practices, Edinburgh College of Art, 31 mai 2017

Donin, N., « *Esthétiques musicales de l'empreinte* », colloque « *État de l'art / État d'alerte* » (Philippe Manoury, dir.), Collège de France, 6 juin 2017

Donin, N., « *Une mimesis automatisée ? L'écriture musicale à base de corpus audio et ses implications esthétiques* », FORuMIDABLE, École Nationale Supérieure de Création Industrielle, 16 juin 2017

Donin, N., présidence de la session « *Décentrer la musicologie ?* », *Penser la musicologie aujourd'hui: objets, méthodes et perspectives* (colloque du centenaire de la Société française de musicologie, N. Dufetel et S. Serre, dir.), 23 nov. 2017, Philharmonie de Paris

Donin, N., Ravet, H., Robert, A., « *Mondes de l'art et analyse des processus de création* », séminaire doctoral en sociomusicologie, Paris-Sorbonne, séance autour de Howard S. Becker, 20 Nov. 2017

Feneyrou, L., « *Anton Bruckner, du désaveu à la consécration* » (Philharmonie de Paris)

Feneyrou, L., « *Que nous apprennent les esquisses des compositeurs ?* » (Abbaye de Royaumont)

Feneyrou, L., communication à la journée « *État de l'art / état d'alerte* » (Philippe Manoury, Collège de France)

■ Comptes rendus d'ouvrages

Canonne, C., « *Recension de Perception et cognition de la musique de Stephen McAdams* ». *Revue de musicologie*, 103(1): 313 316

■ Thèse

Bacot, B., « *Geste et instrument dans la musique électronique: organologie des pratiques de création contemporaines* », EHESS.

■ Autres

Durieux, F., Feneyrou, L., Maestracci, A., *Melos de Jean Barraqué* (avec Frédéric Durieux et Aurélien Maestracci), Cassel, Bärenreiter, 2017

Feneyrou, L., « *Musique de scène de Jean Barraqué* », Cassel, Bärenreiter, 2017

Feneyrou, L., « *Karl Amadeus Hartmann. Parcours de l'œuvre* », brahms.ircam.fr.

Donin, N., Oct. 2017: « *Schnebel (1/2): composer avec la théâtralité du fait musical* », post sur le blog <http://geste.hypotheses.org>

Donin, N., Nov. 2017: « *Schnebel (2/2): musique visible, notation, imagination* », post sur le blog <http://geste.hypotheses.org>

■ Dissémination et animation scientifique, enseignements, conférences invitées, table-rondes

Canonne, C., Donin, N., Séminaire de recherche EHESS: « *Improvisation et composition: par-delà l'opposition entre notation et action* », 2017-2018

Donin, N., Table-ronde conclusive (avec Bauer, A., Alessandrini, P., Cross, J.), colloque *Spectralisms* (Cross, J., dir.), University of Oxford, UK, 16 mars 2017

Donin, N., cours invité, Eastman Summer Course in Paris, 12 juin 2017

Donin, N., intervention, séminaire *Aspects pratiques du métier*, département Musicologie et Analyse, CNSMDP, « *La musicologie, un sport d'équipe* », 22 janvier 2017

Feneyrou, L., « *Musique et politique: formalisations musicales de pratiques politiques ?* » (II et III) (Ircam)

Feneyrou, L., « *Helmut Lachenmann, l'histoire à vif* » (Ircam)

Feneyrou, L., Séminaire de l'École française de Daseinsanalyse (ENS)

Feneyrou, L., Théoricien de la musique en résidence de la Société flamande de théorie musicale: cours au Conservatoire d'Amsterdam, à l'Université d'Amsterdam et à l'Université de Louvain

Pellerin, G., Introduction à la Web Audio API, Master ATIAM, Nov. 2017

■ Jurys

Donin, N., codir. thèse Bacot, B. (voir plus haut)

Donin, N., tuteur: Maffezzoli, G., «*Une approche nouvelle de la pédagogie de création pour les jeunes à travers les technologies numériques*» (mémoire de Master 2, Musique/EHESS)

Donin, N., Membre du jury: Himbert, C., «*Entre compositeur et interprète: analyse d'un processus de fabrication d'une œuvre*» (thèse de doctorat en interprétation, Paris-Sorbonne/CNSMDP, Chouvel, J.-M., dir.), 17 et 29 mai

Donin, N., Membre du jury: Haug, B., «*Suzanne*» sous un nouveau jour. La fabrique d'une musique à l'ancienne et de ses singularités au prisme d'une musicologie de terrain (thèse de musicologie, Universités de Tours et Nanterre, Bisaro, X., Piette, A., codir.) 4 décembre

Donin, N., Encadrement du TEP (équivalent master 2) de Burgan, A., «*Femmes compositrices aux USA au XXe siècle*» (CNSMDP)

Feneyrou, L., membre du jury du Prix de composition

Feneyrou, L., Co-direction de la thèse de Milli, P., «*L'Œuvre musicale de Giacomo Manzoni*» (Université de Rouen), avec Castanet, P.-A., (en cours)

Feneyrou, L., Encadrement du TEP (équivalent master 2) de Uberto, F.: «*Accanto*» de Helmut Lachenmann (CNSMDP)

■ Comités

Donin, N., Membre de la commission recherche du Collegium Musicae (Sorbonne Universités)

Membre du conseil du LabEx CAP

Feneyrou, L., Présidence de l'Association École de Charleville

Trésorier de l'Association Jean Barraqué

Secrétaire de la Fondation Salabert

Membre de l'Académie Charles Cros

Expert associé du Centre de documentation de la musique contemporaine

Secrétaire de L'Instant donné

Pellerin, G., Membre suppléant du directoire du Collegium Musicae (Sorbonne Université), 2017

Coordinateur du développement pour le consortium Telemeta (plateforme collaborative pour les humanités numériques)

Administration des organisations Ircam sur la plateforme de développement GitHub

Animateur du Meetup «Paris Audio»

■ Expertises

Donin, N., revues Histoire de la recherche contemporaine (CNRS) et Twentieth-Century Music (Cambridge University Press)

Donin, N., Fonds de la Recherche Scientifique (F.R.S.-FNRS), appel Bourses et Mandats 2017; appel Credits and Projects 2017

■ Radio

Donin, N., Invité de D. Christoffel dans l'émission Versus, Radio Télévision Suisse, Espace 2 «*Les 40 ans de l'Ircam*», 5 sept. 2017, <https://pages.rts.ch/espace-2/programmes/versus/8857549-versus-du-05-09-2017.html>

Donin, N., «*Au cœur des pratiques de composition musicale d'aujourd'hui*», entretien avec Nicolas Donin par Enora Gault et Léa Hermenault, 29 sept. 2017, Radio Campus Paris

Donin, N., Participation à «*Tu me cherches ?*», documentaire radiophonique d'Enora Gault et Léa Hermenault, 29 sept. 2017, Radio Campus Paris / podcasts France Culture

LES PRINCIPAUX LOGICIELS

NOUVEAUTÉS DÉVELOPPEMENT 2017

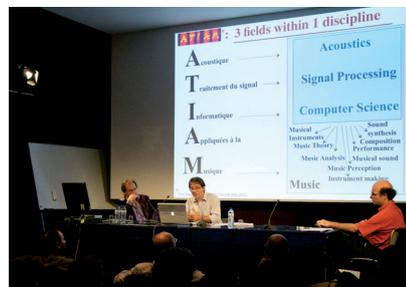
Logiciel	Equipe*	Fonctions**
ISiS	AnaSyn	Ircam Singing Synthesis: Version 1.2.0 Nouveautés: intégration PaN et disponibilité de modèles de style
AudioSculpt 3	AnaSyn	Edition visuelle et traitement de sons par vocodeur de phase Nouveautés: Ajout d'un champ de metadata (texte modifiable dans l'inspecteur) pour chaque traitement. Ajout de la date de création du traitement dans le fichier SDIF
VoiceForger	AnaSyn	Traitement de la voix: changement de genre, etc. Nouveauté: portage iOS (sans time-stretch)
IRCAM Audio Quality	AnaSyn	Bibliothèque d'analyse de la qualité audio (travaux de Dominique Fourer) Nouveauté: première version C++
Modalys	S3AM	Modalys: environnement modulaire de synthèse sonore par modélisation physique Version 3.5.0 - Compatibilité High Sierra; Max/MSP: améliorations importantes de nombreux objets (dont le contrôleur expression) avec applications dans le domaine du bouclage non-linéaire. Implémentation web audio Javascript du moteur et d'exemples d'instruments
Spat	EAC	Bibliothèque d'outils Max pour la spatialisation et réverbération Nouveautés: Finalisation de la version 5 (sortie mars 2018). Refonte de la syntaxe de communication. Mécanismes de presets. Intégration de la WFS. Accès en ligne à la base de HRTFs, optimisation DSP. Implémentation stable sous Windows. Documentation
ToscA	EAC	Plugin de communication OSC Nouveautés: Mise à jour v 0.9.0 (avril 2017)
Panoramix	EAC	Environnement de mixage et post-production Nouveautés: Sortie de Panoramix en mars 2017. Actuellement version 1.2.4 - optimisation cpu, monitoring binaural, 4 bus «send», recopie des configurations de haut-parleurs pour les différents bus
ADMix Tools	EAC	Suite logicielle pour la création et la reproduction de contenus enregistrés en format ADM. Le format ADM (Audio Definition Model, défini par les instances de normalisation internationales (EBU et ITU) consiste à représenter la scène sonore sous forme d'un ensemble de flux de signaux (objets) associés à des métadonnées décrivant leurs relations dans l'espace et le temps. Les ADMix Tools sont basés sur la bibliothèque Spat
Spat Revolution	EAC/Flux	Environnement de spatialisation Nouveautés: Sortie de la première version Octobre 2017. Application de spatialisation audio 3D modulaire et interconnectable avec toute station audionumérique (connexion hardware ou via plugins send/return)
OpenMusic	RepMus	Environnement d'aide à la composition: Modélisation, visualisation, programmation de structures musicales Nouveautés: Nouvelle librairie audio «maison» basée sur Juce, support audio multicanal intégré. Optimisations du support et fonctionnalités MIDI. Packaging/distributions macOS Sierra++
o7	RepMus	Nouvelle implémentation du langage visuel OpenMusic. Support de prototypage pour intégration de la bibliothèque Spat5 (objet Spat-Scene et interfaces Spat-DSP), IAE (ISMM Audio Engine), Représentation 3D de descripteurs spectraux. Portage des bibliothèques OM-pm2, OM-SuperVP, OMChroma. Maquette réactive / interface «tracks»
Symbolist	RepMus	Editeur de notation vectorielle pour processus multimedia. Collaboration Rama Gottfried (résidence IRC). Premiers prototypes. Exécutable standalone / objet Max ou OpenMusic
Antescofo	RepMus	Suivi de partition et développement de systèmes musicaux interactifs Nouveautés: Version 1.0, version standalone «hors-temps», comparaison des traces de la machine d'écoute (pour test de non-regression, lecture de fichier Json et XML, finalisation du système de scope temporel, documentation en-ligne (360 pages)
ImproteK	RepMus	Système de co-improvisation musicale homme-machine guidé par un scénario temporel Nouveautés: Optimisation du module de rendu audio, nouvelle version multi-instances (plusieurs sources et scénarios en simultané et synchronisés), association avec un module de rendu vidéo
Somax	RepMus	Système de co-improvisation musicale homme-machine guidé par une écoute réactive Nouveautés: Création de Somax 2.0: refonte de l'architecture sous la forme d'une librairie de processus génératifs en Python associée à un nouveau langage avec Max via protocole OSC

Logiciel	Equipe*	Fonctions**
DYCI2 Library	RepMus	Librairie d'agents créatifs pour la génération musicale guidée selon une temporalité hybride Première version visant à fusionner le guidage «réactif» (Somax) et «par scénario» (ImproteK): Une librairie Python de processus génératifs, et une librairie d'agents Max. Premières caractéristiques: Guidage par requêtes temporelles court-termes dynamiques, synchronisation temporelle de plusieurs agents
Orchids	RepMus	Logiciel d'aide à l'orchestration. Nouvelle base de code liborchidea pour les développements à venir -Applications standalone et liens Max et OpenMusic: test extensif, debugging et réélaboration majeure, plusieurs outils ligne de commande distribués en interne (Kereon/Orchestraration/Orchidea) avec une nouvelle boîte à outils Max implémentant une version «vanilla» de l'algorithme validée sur les cibles d'orchestration statiques
Mubu &friends	ISMM	Librairie Max pour la représentation et de traitement du signal audio et gestuel et apprentissage automatique. Nouveautés: 3 releases 1.9.2 à 1.9.4, première release disponible directement dans le PackageManager de Max. Refonte et amélioration de la documentation et référence. Corrections de bugs, ajouts de PiPo modules, amélioration de cut/paste/merge, extension mubu.track en ring buffer, objet mubu.dtw, chargement des fichiers via Juce en remplacement de libsndfile, ensemble de patches pour le support des RIoT
CataRT	ISMM	Synthèse concaténative par corpus. Nouveautés 1) version standalone: export MuBu, contrôle par le ROLI Lightpad Block, choix de fenêtre graphique, version 64bit. 2) version MuBu: update pipos
Soundworks, WavesJS (WebAudio / HTML5)	ISMM	Frameworks d'interaction distribuée/collective pour terminaux mobiles. Nouveautés: Version 2 de Collective Soundworks. Révision et ajout de modules dans la librairie Waves-Ifo pour l'analyse de signaux audio et gestuels. Améliorations de Waves-UI, et création de Waves-blocks (librairie haut-niveau) pour la visualisation/édition de fichiers audio et de descripteurs. Création de l'extension de Ifo-motion pour l'analyse de capteurs inertiels. Amélioration des différents prototypes et web apps pour la recherche et la production
Gesture & Sound	ISMM	Ensemble d'objets Max pour l'interaction gestuelle. Corrections de bugs dans les objets filtering, waveletspectrum et motionfollower
IAE (Interactive Audio Engine)	ISMM	Librairie C++ pour l'audio interactif et les synthèses sonores (granulaires/concaténatives) avec MuBu. Nouveautés: Ajout du multicanal, fix du panning, version Linux/ARM/ALSA pour DIRTI S et XL, chargement de plusieurs sons à partir d'un fichier .mubu, version 64bit iOS, version sans Pipo
PiPo SDK	ISMM	Librairie C++ pour l'interfaçage de plugins d'analyse audio et gestuelle. Nouveautés: Révision du code et documentation, exemple d'application avec Juce (JucePipoOSC), publication du pipo-sdk et des pipo modules sur github
XMM	ISMM	Librairie de modélisation probabilistes pour la reconnaissance de geste et le mapping. Nouveautés: Mano-js, nouvelle version du client javascript intégrant waves-Ifo. Spécification du format JSON compatible avec la Rapid-Mix API. Réalisation du service web como.ircam.fr et des applis web Elements et Freemix
SuperVP for Max	ISMM/ AnaSyn	Ensemble d'objets Max pour de traitement temps-fréquence basé sur SuperVP. Nouveautés: v 2.18.3, adaptation à des changements de taux d'échantillonnage, version Windows
ircamdescriptor~	ISMM/ AnaSyn	Objets Max pour l'analyse des descripteurs audio basé sur la bibliothèque de AS: Nouveautés: intégration du pipo ircamdescriptor dans Mubu
R-IoT v2	PIP/ISMM	Micrologiciel (Firmware) pour plateforme R-IoT au standard Arduino permettant de streamer des données issues d'un IMU 9axes et de s'interfacer avec le module Bitalino (PLUX). Version 2.0: nouveau capteur ST pris en charge, nouveau circuit imprimé miniaturisé, ajout d'E/S + entrée analogique, nouveau message OSC (float, unités SI normalisées, message unique pour meilleure compatibilité thread max/msp)
DAVID	PDS	Manipulation émotionnelle temps-réel de la hauteur - Environnement Max + Python. Nouveauté V2 (2017): module pyDAVID permettant le contrôle à distance par Python
CLEESE	PDS	Randomisation de la prosodie et de la mélodie (hauteur, vitesse, intensité, spectre) - Module Python. Première release (03/2017)
ANGUS	PDS	Générateur de rugosité vocale par modulation d'amplitude - Environnement Max. Première release (03/2017)
ZIGGY	PDS	Transformation vocale de sourire - Module Python sur superVP command line. Première release (03/2017)
SpeaK	PDS	Outil d'aide et d'apprentissage à la description verbale des sons

LA TRANSMISSION

FORMATIONS UNIVERSITAIRES

■ Atiam



En bref

© Cyrielle Fiolet

1^{re} promotion	1993
Partenaires	UPMC, Ircam, Télécom ParisTech
Coordination	Moreno Andreatta (Ircam, CNRS) Cyrielle Fiolet (Ircam, Pédagogie et action culturelle)
Correspondants UPMC	Benoît Fabre (master Spl, acoustique) Emmanuel Saint-James (master informatique, SAR)
Équipe enseignante	25 enseignants et intervenants
Niveau	Master 2
Objectifs	Délivrer les connaissances scientifiques et la culture musicale permettant d'aborder les recherches dans les domaines de l'acoustique musicale, du traitement du signal sonore et de l'informatique musicale

Maquette

Unités d'enseignement - Semestre 3: de septembre à janvier		
Intitulé de l'enseignement	Code UE	Responsable
Fondamentaux pour Atiam	5AA11	Moreno Andreatta (Ircam, CNRS)
Acoustique musicale	5AA12	Benoît Fabre (LAM, UPMC)
Traitement du signal musical	5AA13	Bertrand David (Télécom ParisTech)
Informatique musicale	5I457	Carlos Agon (Ircam, UPMC)
Projets et applications musicales	5I458	Benoît Fabre (LAM, UPMC)

Unités d'enseignement - Semestre 4: de février à août		
Intitulé de l'enseignement	Code UE	Responsable
Insertion professionnelle	5I011	Isabelle Viaud-Delmon (Ircam, CNRS)
Anglais	5XAN1 ou 5XAN2	Christophe Camard, Sabine Aji (UPMC)
Stage (5 à 6 mois à partir de février)	5AZ50	

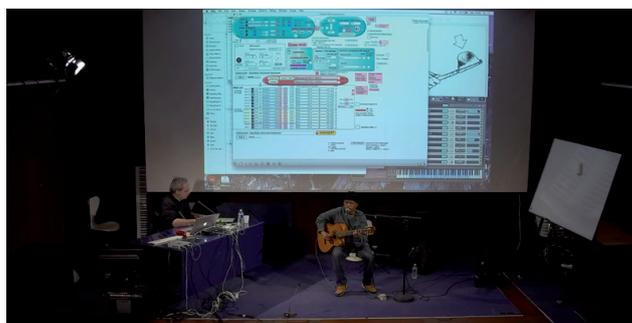
3 ANNEXES

Cours commun ATIAM-Cursus

Mise en place de 2 cours communs pour les promotions 2016-2017 du master ATIAM et du Cursus de composition et d'informatique musicale de l'Ircam pour provoquer des rencontres et échanges entre scientifiques et compositeurs.

26 septembre 2016: Moreno Andreatta

7 décembre 2016: Marc Chemillier et CK Zana-Rotsy



© Cyrielle Fiolet

Promotion 2016-2017

Recrutement	30 candidats Pré-sélection sur dossier, entretien (2 jurys composés de 4 enseignants représentant les différentes disciplines)
Promotion 2016-2017	18 étudiants Etablissements d'origine: UPMC, ENS Cachan, Ecole Polytechnique, ENSAM, ENSEA, Université Carlos III de Madrid...



© Deborah Lopatin

	NOM	Prénom
1	AMIGÒ HERRERA	Victor
2	BELLEUDI	Barthélémy
3	BONVOISIN	Clément
4	BOULANGER	Virgile
5	BRAZIER	Charles
6	CARRÉ	Pierre
7	CARSAULT	Tristan
8	COLINOT	Tom
9	COUKA	Louis
-	EREMEEVA	Eugénia
10	FOROUGHMAND	Hadrien
11	GAULHIAC	Manuel
12	JIOLAT	Jean-Théo
13	MARTIN	Vincent
14	PRANG	Mathieu
15	SEROPIAN	Lou
16	VAGLIO	Andrea
17	WIJNAND	Marc

3 ANNEXES

Un étudiant, Barthélémy Belleudy, a abandonné le master en cours d'année.
Les 17 autres étudiants ont validé leur année.

Réseaux

Annuaire ATIAM	Mis en ligne en septembre 2011 Plus de 100 profils actifs	annuaire-atiam.ircam.fr
Facebook	Depuis 2014 230 mentions «j'aime»	www.facebook.com/MasterATIAM
LinkedIn	Depuis 2007 157 membres	www.linkedin.com, groupe Atiam-Alumni
Atiam.fr	Témoignages d'anciens étudiants A destination des candidats	www.atiam.ircam.fr/temoignages

■ Doctorat de musique: recherche en composition

En bref

1^{re} promotion	2014
Partenaires	Sorbonne Universités, UPMC, Université Paris Sorbonne, Ircam
Coordination	Andrew Gerzso (Ircam, Direction de la Pédagogie et action culturelle)
Suivi	Cyrielle Fiolet (Ircam, Pédagogie et action culturelle)
Objectifs	Permettre à des compositeurs de s'inscrire dans une véritable démarche de recherche musicale, en proposant notamment des projets intégrant une dimension technologique dans le travail de composition.

Soutenances de thèse

Julia Blondeau et Daniele Ghisi sont les deux premiers étudiants à soutenir leur thèse de doctorat en composition.

13 décembre 2017, Ircam, salle Stravinsky

Doctorants	Sujet	Direction	École Doctorale
Julia Blondeau	Espaces compositionnels et temps multiples : de la relation forme/matériau	Jean-Louis Givatto (CNRS, Ircam), Dominique Pradelle (Université Paris-Sorbonne)	EDITE (2014-2017)

Rapporteurs		Examineurs	
Gérard Berry	Collège de France	Brigitte d'Andréa-Novel	École des Mines
Alain Poirier	CNSMD de Lyon	Arshia Cont	Antescofo
Marco Stroppa	HMDK Stuttgart	Philippe Manoury	Collège de France

Vidéo de la soutenance : <https://medias.ircam.fr/x3e41ab>

3 ANNEXES

13 décembre 2017, Ircam, salle Stravinsky

Doctorants	Sujet	Direction	Ecole Doctorale
Daniele Ghisi	Interfaces réactives en temps réel pour la composition assistée par ordinateur	Carlos Agon (UPMC, Ircam), Pierre Couprie (Université Paris-Sorbonne, IReMus)	EDITE (2014-2017)

Rapporteurs		Examineurs	
Georg Hajdu	Hamburg University for Music and Theater	Jean-Pierre Briot	UPMC
Pierre Alexandre Tremblay	University of Huddersfield	Myriam Desainte-Catherine	Université de Bordeaux, Labri
-	-	Miller Smith Puckette	University of California, San Diego

Invités: Jean-Baptiste Barrière, Yannis Kyriakides

Vidéo de la soutenance: <https://medias.ircam.fr/x2c573e>

• Thèses en cours

Doctorants	Sujet	Direction	Ecole Doctorale
Karim Haddad	Étude méthodique de l'ensemble des dimensions constitutives de l'écriture du rythme et de leur perception	Carlos Agon (Sorbonne Université, Ircam), Jean-Marc Chouvel (IReMus)	Ecole Doctorale « Concepts et Langages » (2015-2018)
José Miguel Fernandez	Vers un système unifié d'interaction et de synchronisation en composition électroacoustique et mixte: partitions électroniques centralisées	Jean-Louis Giavitto (CNRS - Ircam) et Pierre Couprie (Sorbonne Université - IReMus)	EDITE (2017-2020)
Alessandro Ratoci	Vers l'hybridation stylistique assistée par ordinateur Composer à partir des sources sonores connotées	Moreno Andreatta (CNRS - Ircam) et Laurent Cugny (Sorbonne Université)	Ecole Doctorale « Concepts et Langages » (2017-2020)

■ New York University



© Cyrielle Fiolet

3 ANNEXES

En bref

1^{re} promotion	2015
Partenaires	NYU (Music Technology Program), Ircam
Coordination Ircam	Andrew Gerzso / Philippe Langlois (Ircam, Direction de la Pédagogie et action culturelle) Cyrielle Fiolet (Ircam, Pédagogie et action culturelle)
Équipe enseignante	Tom Mays Interventions d'Andrew Gerzso, de Cyrielle Fiolet, de RimCe et chercheurs de l'Ircam
Objectifs	Acquérir des compétences en analyse/synthèse temps réel, composition assistée par ordinateur en temps réel et spatialisation (utilisation de Max, AudioSculpt, Antescofo...); découvrir l'Ircam, ses projets de recherche et des œuvres de son répertoire
Activités additionnelles	Participation aux ateliers du Forum, concerts de la saison...
Etudiants	Printemps 2017: 14 étudiants Automne 2017: 3 étudiants

■ DNSEP design sonore

En bref

Mise en place	2011
Partenaires	École supérieure des Beaux-arts TALM site Le Mans, Ircam, ENSCI-Les Ateliers, LAUM
Intervenants Ircam	Olivier Houix, Nicolas Misdariis, Patrick Susini
Niveau	DNSEP / Master 1 et 2
Objectifs	Développer une culture historique et théorique du sonore articulée à celle du champ des arts plastiques et du design d'espaces; développer une culture des savoirs et des pratiques de management de projet par équipe; développer une méthodologie de recherche pour une mise en œuvre des savoirs et compétences en acoustique (avec éléments scientifiques associés), et en ingénierie du son, afin de traduire en une production sonore un projet défini de création.



Restitution mi-parcours © Cyrielle Fiolet

Programme

Année 4	Enseignant	Semestre 7	Semestre 8
Initiation à la recherche, suivi de mémoire, philosophie, histoire des arts		9 ECTS	10 ECTS
Sociologie: ville, individu et société	M. Mazeri	2 ECTS	
Histoire des arts	J. Camelo	2 ECTS	-
Suivi de mémoire	O. Houix, R. Alexis	1 ECTS	-
Histoire et théorie du sonore	R. Alexis	2 ECTS	-
ARC, 2 crédits chaque		2 ECTS	-
Pré-mémoire	O. Houix, R. Alexis	-	10 ECTS
Projet plastique, prospective, méthodologie, production		20 ECTS	20 ECTS
Eléments scientifiques	C. Ayrault, LAUM	2 ECTS	-
Création sonore appliquée	F. Bourdier	2 ECTS	-
Workshop applicatif ESBA-ENSCI-Ircam		2 ECTS	-
Perception et cognition de l'objet sonore (Ircam)	P. Susini, N. Misdariis	2 ECTS	-
Informatique sonore et technique son 1	O. Houix	2 ECTS	-
Workshop Arduino 1	M. Donneaud	2 ECTS	-
Méthodologie créative en design sonore 1	L. Germain	2 ECTS	-
Atelier Radio On	R. Alexis	2 ECTS	-
Pratique professionnelle	D. Flynn	-	x
Séminaire entrepreneurial	C. Morin	-	x
Bilan de fin de semestre 7		4 ECTS	-
Voyage ou stage		-	14 ECTS
Bilan stage ou voyage devant un jury		-	6 ECTS
Langue étrangère		1 ECTS	1 ECTS
Anglais - Le langage comme matière, matériau et matériel	D. Flynn	1 ECTS	-
Total		30 ECTS	30 ECTS

Année 5	Enseignant	Semestre 9	Semestre 10
Méthodologie de la recherche, suivi de mémoire		20 ECTS	-
Histoire des arts	J. Camelo	2 ECTS	-
Création sonore	F. Bourdier	2 ECTS	-
Workshop applicatif ESBA-ENSCI-Ircam		2 ECTS	-
Atelier Radio On	R. Alexis	2 ECTS	-
Pratique professionnelle	D. Flynn	-	x
Séminaire entrepreneurial	C. Morin	-	x
Anglais - Le langage comme matière, matériau et matériel	D. Flynn	1 ECTS	-
Espace critique et humanités numériques	M. Mazeri	2 ECTS	-
Workshop Arduino 2	M. Donneaud	1 ECTS	-
Méthodologie créative en design sonore 2	L. Germain	2 ECTS	-
Informatique sonore et technique son 2	O. Houix	2 ECTS	-
ARC 2 crédits chaque		2 ECTS	-
Suivi de mémoire	R. Le Régent	2 ECTS	-
Mise en forme du projet personnel		10 ECTS	-
Recherches personnelles		4 ECTS	-
Bilan de fin de semestre		6 ECTS	-
Epreuves du diplôme		-	30 ECTS
Soutenance du mémoire		-	5 ECTS
Soutenance plastique		-	25 ECTS

3 ANNEXES

Promotion 2017-2018

Recrutement	Pré-sélection sur dossier, 2 jours de concours 25 dossiers, 16 auditions, 7 candidats sélectionnés
--------------------	---

Année 4	
BELLENGER	Paul
BLAISE	Eliott
HAEZEBAERT	Nicolas
LABORDE	Jeanne
SIRON	Antoine
SUBILEAU	Bastien
VRIGNAUD	Matisse

Année 5	
AUDOUZE	Victor
BOUDGHENE	Emile
BRUNON	Clément
HASSAN	Kinda
MEDJOUB	Lundja
NAVARRON	Pierre
PASQUON	Thomas
PEDRON	Pierrick

Workshop applicatif 2017



© Cyrielle Fiolet

Partenaire associé	Délégation culture et design - Accueil & hospitalité GHT Paris - Psychiatrie & Neurosciences
Coordination	ENSCI-Les Ateliers
Coordination administrative	Diane Debuisser (ESBA TALM), Cyrielle Fiolet (Ircam), Quentin Lesur (ENSCI), Véronica Rodriguez (ENSCI)
Encadrement pédagogique	François Azambourg (ENSCI), Roland Cahen (ENSCI), Ludovic Germain (ESBA TALM), Olivier Houix (ESBA TALM/Ircam), Marco Liuni (Ircam), Nicolas Misdariis, Patrick Susini (Ircam), Elena Tosi-Brandi (ENSCI)
Etudiants	36 étudiants du master Design sonore et de l'ENSCI-Les Ateliers répartis en 8 groupes projet
Dates	Du 25 septembre au 6 octobre 2017 Rendu final GHT Paris, Centre Hospitalier Sainte-Anne



Restitution du workshop applicatif au Centre hospitalier Sainte-Anne © Cyrielle Fiolet

■ Coursus de composition et d'informatique musicale

Cursus année 2016/2017

1^{re} promotion bénéficiant de l'allongement du Cursus

Formation prolongée de deux mois afin de permettre aux jeunes compositeurs de disposer d'un temps plus long pour l'écriture de leur pièce finale.



Cursus 2016-17 © Deborah Lopatin

Effectif	10 compositeurs (4 femmes/6 hommes) Birke Bertelsmeier, Dahae Boo, Gonzalo Bustos, Chia Hui Chen, Lanqing Ding, Sivan Eldar, Denis Fargeton, Siting Jiang, Hiromichi Kitazume, Javier Muñoz
Nationalité	Un cursus international avec deux étudiants chinois cette année. Les pays représentés sont : Allemagne, Argentine, Chili, Chine, Corée du Sud, France, Israël, Japon, Taïwan
Équipe pédagogique	Éric Daubresse, Marco Liuni, Jean Lochard, Mikhail Malt (RimCe), Hèctor Para (compositeur associé au Cursus), Murielle Ducas (coordination Cursus)
Durée de la formation	10 mois, septembre 2016-juin 2017, 545h de formation/stagiaire
Compositeurs invités	Natasha Barrett, Vito Zuraj, Ramon Lazkano, Brice Pauset, Daniele Ghisi, Lucia Ronchetti, Georg Friedrich Haas, Yan Maresz
Workshop	1 workshop improvisation et électronique encadré par Alexandros Markeas, Vincent Le Quang, Hèctor Parra et les RimCe
Concert du Cursus	20 juin 2017, 19h et 21h, CENTQUATRE-PARIS, salle 400 Concert en entrée libre, fréquentation env. 300 spectateurs/concert
Contenu de la formation	Panorama complet du poste de travail du compositeur utilisant l'informatique et les nouvelles technologies, le Cursus s'organise autour de cours théoriques, de travaux pratiques en studio et de rencontres avec les équipes scientifiques de l'Ircam et des artistes invités. Chaque étape du programme est ponctuée par une étude permettant de valider les acquis et débouche sur la présentation d'un projet pour instrument soliste et électronique, donné en concert le 20 juin 2017 dans le cadre de l'académie ManiFeste. À l'issue de cette année de formation, le compositeur possède les bases nécessaires pour se forger une vision complète du domaine de l'informatique musicale, poursuivre l'apprentissage en autoformation et suivre l'évolution technologique du secteur.
Partenaires	Cnsmdp et HEM de Genève 2 étudiants ont suivi le Cursus dans le cadre de leur master de composition au Cnsmdp (D. Boo et H. Kitazume) et à l'HEM de Genève (G. Bustos et J. Muñoz)
Musiciens participant au concert (Cnsmdp, master ou DAI contemporain)	Emmanuel Acurero (violoncelle), Sylvain Devaux (hautbois), Johann Juhel (accordéon), Aya Kono (violon), Lomic Lamouroux (basson), Thibault Lepri (percussion), Nataliya Makovskaya (guitare), Noé Nillni (trompette), Juliette Raffin-Gay (mezzo), Ieva Sruogyte (alto)

Commandes Ircam après le Cursus

Le cursus: un tremplin pour les jeunes compositeurs

Le dispositif Cursus 2 a été abandonné en 2016; néanmoins la direction artistique de l'Ircam a passé commande en 2016 et 2017 à des compositeurs issus du Cursus promotion 2015/2016: Ariadna Alsina Tarrès, Sina Fallahzadeh, Fernando Munizaga et Didier Rotella. Leurs créations sont présentées dans le cadre de la saison musicale de l'Ircam, du festival ManiFeste ou de productions hors les murs.

■ Formation supérieures a la carte

Public	Dates	durée	stagiaires	contenu	formateurs
Etudiants 3 ^e année filière son de la Femis	Du 2 au 5 mai	24h	6	Max pour le Spat, plugs ircam flux, Audiosculpt	É. Daubresse, J. Lochard
Groupe CIEE (étudiants universités américaines)	Du 5 au 30 juin	100h	8	Max basics, introduction à Max4Live, au Spat et à Audiosculpt . Projet personnel en fin de stage	É. Daubresse, J. Lochard, S. Tarakajian

FORMATION PROFESSIONNELLE

Saison 16/17	Dates	Durée	Stagiaires	Formateurs
Audiosculpt avancé	13-14 janv	12h	6	J. Lochard
Improvisation avec Omax	27-28 janv	12h	9	M. Malt et B. Levy
Intégrer l'électronique dans sa pédagogie musicale	30 janv-1 ^{er} fév	18h	2	G. Lorieux
Max initiation - certification Max niv. 1	20-25 fév	36h	11	M. Liuni, G. Lorieux
Max perfectionnement - certification Max niveau 2	6-11 mars	36h	11	J.M. Fernandez, M. Liuni
Max initiation en anglais	3-6 avril	24h	3	G. Lorieux, M. Malt
Max4Live for Livers	24-29 avril	36h	6	E. Jourdan, J. Lochard
Antescofo	12-13 mai	12h	4	G. Lorieux, M. Malt
Saison 17/18	Dates	Durée	Stagiaires	Formateurs
Max initiation - certification Max niv. 1	23-28 oct	36h	8	É. Daubresse, E. Jourdan
OpenMusic initiation	15-18 nov	24h	3	M. Malt
Spatialisation sonore	7-9 déc	18h	11	É. Daubresse
11 formations maintenues	44 jrs	264h	74	8 formateurs

■ Certifications

Mise en place de deux certifications Max depuis septembre 2016: Max niveau 1 et Max niveau 2. Elles ont pour but d'évaluer le niveau des stagiaires sur Max en testant leur capacité à concevoir, implémenter et utiliser des applications créées avec le logiciel. Les résultats obtenus permettent de situer les stagiaires sur une échelle de compétences.

Enregistrement de la certification Max niveau 1 à l'inventaire de la Commission nationale de la formation professionnelle (<http://inventaire.cncp.gouv.fr/fiches/2404/>), elle est désormais éligible au compte personnel de formation pour les intermittents du spectacle et les salariés relevant de la branche du spectacle vivant et de la branche de l'audiovisuel. Dépôt du dossier d'enregistrement pour la certification Max niveau 2.

■ Décret qualité

Dans le cadre du décret qualité, référencement de l'organisme de formation Ircam dans le Datadock, base de données permettant aux financeurs de la formation professionnelle de vérifier la conformité des organismes de formation vis-à-vis des 6 critères qualité définis par la Loi.

■ Ville de Paris

Une nouvelle formation à destination de dix professeurs de conservatoires d'arrondissement de la ville de Paris a été initiée à l'automne 2017 avec trois séances de trois heures. Celle-ci se prolongera par quatre autres séances en 2018 et sera augmentée par un volet action culturelle auprès des élèves pour leur permettre d'interpréter des pièces de musique mixte lors des concerts au sein des conservatoires.

PRODUCTIONS AUDIOVISUELLES**■ Collection: image d'une œuvre**

Coordination audiovisuelle: Murielle Ducas

Images d'une œuvre n°22 *Infinite Now* de Chaya Czernowin

Film de Marie Losier

Durée 20 min

Production Ircam et Centre Pompidou

Projection le 14 juin 2017 à 19h, Cité de la musique, Amphithéâtre

Public: env. 50 personnes

Le film de Marie Losier pose un regard artistique et sensible sur l'œuvre opératique de Chaya Czernowin, *Infinite Now*. En suivant au plus près le travail préparatoire de la compositrice dans les studios de l'Ircam et avec les musiciens, les chanteurs, acteurs... sur la scène de l'Opéra Vlaanderen où l'opéra a été créé, Marie Losier nous invite à découvrir les coulisses de la fabrication d'*Infinite Now* et de saisir le processus d'élaboration de cette œuvre inédite.



Chaya Czernowin © Marie Losier

■ **Film: une année au cursus**

Réalisation: Sophie Paviot

Production Ircam-Centre Pompidou

Production exécutive Arnaud Méthivier / Gisèle Productions

Durée totale: 35 min

Un feuilleton en quatre épisodes sur l'aventure des jeunes compositeurs étudiants du Cursus, venus des quatre coins du monde. Le film présente les grandes étapes qui ponctuent leur parcours au sein du Cursus de la rentrée à l'automne jusqu'à la création de leurs œuvres musicales données en concert dans le cadre du festival ManiFeste.



Promotion 2016-17 © Sophie Paviot

ACTION CULTURELLE

■ **Le son au bout des doigts**



DIRTI © Hervé Véronèse

3 dispositifs interactifs ludiques et sonores: *DIRTI*, *Topo-phonie Café* et *Moc* pour les enfants à partir de 2 ans

Emmanuelle Lizère, Ariadna Alsina Tarrès création musicale

Jakob + MacFarlane *Topo-phonie Café*

User Studio, Matthieu Savary *DIRTI*

Lab212, Béatrice Lartigue *Moc*

Grégoire Lorieux, Diemo Schwarz, Emmanuel Fléty conseillers techniques Ircam-STMS

Chargée de projet Ircam: Murielle Ducas

Un projet à l'initiative de l'Ircam/département pédagogie et du Centre Pompidou/direction des publics.

Projet présenté du 31 mai au 18 juin 2017 au Centre Pompidou, galerie des enfants (Manifeste-2017).

Les dispositifs imaginés se situent au croisement de différents modes d'expression. À travers des postes de manipulation et d'écoute, la vue et l'ouïe des enfants sont sollicitées. Dans le *Topo-phonie Café* imaginé par B. MacFarlane et D. Jakob, les enfants sont guidés par le jeu de trames organiques. Ils dressent des tables un peu particulières qui produisent des surprises sonores. Avec les *DIRTI*, quand les enfants plongent les mains dans les matériaux des bacs interactifs, des sons et des images

se déclenchent. Enfin, l'application *Moc* de B. Lartigue dévoile l'univers d'une forêt foisonnante en perpétuelle évolution qui grandit grâce au souffle et à la voix des enfants.

Fréquentation public

Famille: 247 billets vendus, soit 439 participants (fréquentation moyenne: 49 personnes par séance)

+ Impromptu le 4 juin 152 participants (entrée libre)

Groupes scolaires: 17 ateliers réservés

Présentation du dispositif des *DIRTI* à la Fondation Royaumont les 9 et 10 septembre 2017 à l'occasion du week-end Voix Nouvelles

Public: environ 200 personnes

Les ateliers de la création

Coordination

Direction des publics, Centre Pompidou: Marie-Hélène Vincent-Choukroun

Département pédagogie et action culturelle: Florence Grappin

Chiffres clés

- 5 établissements scolaires
- 4 académies (Paris, Créteil, Lyon, Besançon)
- 5 classes
- 79 élèves au total
- 27 heures de face à face pédagogique

Journée de restitution à Paris

79 élèves étaient présents lors de la journée de restitution nationale organisée au Centre Pompidou le 4 mai.

Ville	Établissements	Classe	Œuvre étudiée	Partenaire arts visuels	Partenaire arts du son
Dardilly	Lycée des Métiers de l'hôtellerie et de la Gastronomie Centre de Formation d'apprentis des métiers de bouche	Seconde CAP charcuterie traiteur 14 élèves	<i>Behind this machine anyone with a mind who care can enter</i> de Jason Dodge	IAC de Villeurbanne	Grame, Centre national de création musicale
Dannemarie-sur-crête	Lycée agricole Granvelle	2 ^{de} production agricole 31 élèves	<i>Walt Disney production</i> de Bertrand Lavier	Frac Franche Comté	Olivier Toulemonde
Gray	Lycée polyvalent Augustin Cournot	2 ^{de} programmation	<i>Grammaire sentimentale</i> de Gérard Collin-Thiébaud	Frac Franche Comté	Olivier Toulemonde
Vitry-sur-seine	Lycée polyvalent Jean Macé	2 ^{de} BGA Bac Gestion Administration	<i>Vu</i> de Mimmo ROTELLA	MAC VAL	Ircam
Paris	Lycée Léonard de Vinci	2 ^{de} CAP Menuiserie	<i>Maria Callas</i> de Ange Leccia	MAC VAL	Ircam

■ Parcours d'éducation artistique et culturelle



Restitution au collège Montgolfier 2016-17 © Florence Grappin

Encadrement pédagogique: Grégoire Lorieux
 Coordination: Florence Grappin

Chiffres clés

- 3 établissements scolaires (2 lycées, 1 collège)
- 2 académies (Paris, Créteil)
- 3 classes
- 62 élèves au total
- 14 heures de face à face pédagogique

Ville	Établissement scolaire	Niveau / section classe	Thématique travaillée
Paris	Collège Montgolfier	5 ^e	Interaction son musique et mouvement
Noisy-le-Grand	Espace F. Cabrini	Terminale Scientifique	Acoustique des salles
Paris	Lycée Hélène boucher	5 ^e	Instruments et capteurs

■ Le parcours musique mixte

Encadrement pédagogique: Grégoire Lorieux
 Coordination: Florence Grappin et Murielle Ducas



Concert au Centre Pompidou © Florence Grappin

Chiffres clés

- 7 professeurs d'instruments associés
- 5 stagiaires
- 46h de face à face pédagogique avec un réalisateur en informatique musicale chargé de l'enseignement et un ingénieur du son
- 1 date de reprise des pièces étudiées en fin de parcours
- 1 date de reprise dans le cadre de l'académie ManiFeste, le 29 juin 2017.

3 ANNEXES

Type de parcours	Enseignant	Pièce	Stagiaire	Suivi pédagogique
Parcours répertoire Trombone	Laurent Madeuf	<i>Animus</i> , Luca Francesconi	1	12h
Parcours répertoire Flûte et chant	Sophie Deshayes Paul-Alexandre Dubois	<i>Altra voce</i> , Berio	2	12h
Parcours répertoire Contrebasse	Jean-Christophe Deleforge	<i>Volà</i> , Pierre Jodlowski	1	12h
Parcours répertoire cor, trompette; trombone	Patrice Petitdidier Pascal Clarhaut Laurent Madeuf	<i>Breath and break</i> , Ivan Fedele	1	12h

■ Rencontre métier

Coordination: Florence Grappin

Conférencières: Déborah Lopatin et Cyrielle Fiolet

Chiffres clés

- 10 rencontres métiers
- 284 participants (enseignants et élèves confondus)
- 4 lycées
- 2 collèges
- 2 établissements de l'enseignement supérieur
- 1 conservatoire

Métier / thématique	Classe / nb. d'élèves	Établissement	Ville / département
Chercheur	30 élèves, Terminales S options sciences de l'ingénieur ou SVT	Espace Françoise Cabrini	Noisy- le-Grand
Chercheur	61 élèves, 4 ^e Cham et 3 ^e Cham	Collège Roger Vercel	Dinan
Réalisateur en Informatique Musicale Chargé de l'Enseignement	25 enseignants	DAC académie Créteil	Créteil
Réalisateur en Informatique Musicale Chargé de l'Enseignement	55 élèves, 1 ^{er} et terminale option musique	Lycée Madame de Staël	Montluçon
Directeur de service	15 étudiants master institutions culturelles	Sciences Po	Lille
Compositeur	14 étudiants	Université de Ohio	
Chercheur	28 élèves, Terminales S	Lycée de Saint Cyr l'école	Saint Cyr l'école
Compositeur	18 élèves de conservatoire	Conservatoire	Bourgoin
Chercheur	20 élèves de terminale S	Espace Françoise Cabrini	Noisy- le-Grand
Réalisateur en informatique musicale chargé de l'enseignement	18 élèves conservatoire et classe Cham	Paris College of Art	Paris

CENTRE DE RESSOURCES

■ Médiathèque



Visite pédagogique © Florence Grappin

Nouvelles entrées au catalogue

Livres	138
Partitions	106
CD	58
DVD	12
Notes de programme	20
Abonnements	44
Nombre total de documents entrés dans le catalogue	457

Accueil, recherche documentaire et orientation des lecteurs

Nombre de lecteurs accueillis	1406
Nombre de recherches documentaires à distance	96
Nombre de prêts	1571

Archives sonores et audiovisuelles

La médiathèque conserve la mémoire institutionnelle en ajoutant au quotidien des archives sonores et audiovisuelles des événements en cours ou passés des saisons artistiques et scientifiques de l'Ircam dans la base de données médias.

Nombre de fichiers médias ajoutés	500
-----------------------------------	-----

Valorisation documentaire

- Exposition in situ

Quatre expositions de documents ont été créées à la médiathèque, en lien avec la saison de l'Ircam.

Dates	Titre de l'exposition	En lien avec	Collaborateurs	Public cible
1 ^{er} juin - 1 ^{er} juillet	- Les compositeurs invités à ManiFeste : Chaya Czernowin, Heinz Holliger, Toshio Hosokawa et Alberto Posadas - Les instruments méconnus de la composition : harpe, contrebasse, trombone...	L'académie du festival ManiFeste et les ateliers de composition de l'académie, du 15 juin au 1 ^{er} juillet	Roseline Drapeau, Jean-Paul Rodrigues	- Académicien-ne-s - Auditeurs libres de l'académie - Etudiant-e-s et professionnel-le-s de la musique hors Ircam - Personnel de l'Ircam
1 ^{er} septembre - 1 ^{er} octobre	Cursus, promotion 2016-2017	La rentrée des étudiants du cursus 2017-2018	Roseline Drapeau, Jean-Paul Rodrigues	- Etudiants du Cursus - Personnel de l'Ircam - Etudiant-e-s et professionnel-le-s de la musique hors Ircam
10 octobre - 10 novembre	Les opéras de Philippe Manoury	La création de l'opéra <i>Kein Licht</i> , du 18 octobre au 22 octobre à l'opéra Comique	Roseline Drapeau, Jean-Paul Rodrigues	- Etudiants du Cursus - Personnel de l'Ircam - Etudiant-e-s et professionnel-le-s de la musique hors Ircam
20 novembre - 22 décembre	Helmut Lachenmann	La conférence « Helmut Lachenmann : l'histoire à vif », le 24 novembre à l'Ircam	Laurent Feneyrou, Roseline Drapeau, Jean-Paul Rodrigues	- Etudiants du Cursus - Personnel de l'Ircam - Etudiant-e-s et professionnel-le-s de la musique hors Ircam

Exposition virtuelle

À l'occasion des 40 ans de l'Ircam, une exposition virtuelle a été mise en ligne sur le site internet de l'Ircam.

Lien : <https://www.ircam.fr/topic/detail/sons-dessus-dessous/>

Dates	Titre de l'exposition	En lien avec	Documents présentés	Collaborateurs
1 ^{er} au 31 décembre	<i>Sons Dessus Dessous : 40 ans d'histoire en 31 instantanés</i>	40 ans de l'Ircam	- Livres, CD, vinyles et revues édités par l'Ircam - Archives sonores et audiovisuelles de l'Ircam	Roseline Drapeau, Cécile Drencourt, Déborah Lopatin, Claire Marquet, Sandra El Fakhouri

Exposition hors les murs

La médiathèque a soutenu deux expositions créées par des partenaires institutionnels.

Dates	Titre de l'exposition	Institut partenaire - lieu de l'exposition	Documents prêtés	Collaborateurs impliqués
Mai 2017 - juin 2018	<i>L'œil écoute</i>	Musée National d'Art Moderne - Centre Georges Pompidou, Paris	Partitions	Nicolas Donin, Roseline Drapeau
8 Juillet - 5 novembre	<i>Le chant des signes</i>	Musée Champollion - les écritures du Monde, Figeac	Partitions	Roseline Drapeau

■ Base de données BRAHMS et analyse

La réalisation de nouveaux dossiers et la mise à jour des dossiers existants ont été faites en fonction de l'actualité de l'institut (créations, programmation, résidences) et du pointage des saisons des grands centres de création, des festivals et des ensembles de musique contemporaine.

Les nouvelles commandes de dossiers avec parcours ont été décidées lors des deux réunions du comité éditorial. À l'issue du dernier comité éditorial, il a été décidé de l'élargir à d'autres musicologues en 2018.

Début 2017, une réunion s'est tenue avec la CDMC dans le but de mutualiser les efforts et de faire des renvois entre la base Brahms et leur base des compositeurs.

Des liens vers la base Médias sont désormais intégrés dans les notices d'œuvre de Brahms afin de renvoyer vers l'archive audiovisuelle de l'œuvre lorsqu'elle existe (ou autres archives la concernant : séminaires, images d'une œuvre, etc.).

Les notes d'intention sur les œuvres figurant dans les notes de programmes et les textes et entretiens figurant dans l'Étincelle sont mis en ligne au fur et à mesure de leur parution dans les dossiers (œuvres ou compositeurs) concernés.

Le suivi des améliorations fonctionnelles et des correctifs de la base s'est fait en étroite collaboration avec le pôle web.

Brahms est désormais (depuis novembre 2017) doté d'un ISSN (numéro international normalisé des publications en série) - attribué par la Bibliothèque nationale de France - qui lui permet d'être reconnu comme une publication en série en ligne. L'ISSN de Brahms est 2557-8928.

Base Brahms			
17 nouveaux dossiers	Réalisation et mise en ligne : Sandra El Fakhouri. Validation : Nicolas Donin, Philippe Langlois	Biographies, catalogues des œuvres, ressources documentaires	Carola Bauckholt, Violeta Cruz, Michael Gordon, Lorenzo Bianchi Hoesch, Julia Blondeau, Jean-Luc Fafchamps, Clara Iannotta, Frédéric Le Bel, Giulia Lorusso, François Meïmoun, Zad Moulataka, Brigitta Mutendorf, Stefan Prins, Eva Reiter, Elżbieta Sikora, Ariadna Alsina Tarrès, Rolf Wallin
3 nouveaux dossiers	Réalisation et mise en ligne : Chloé Breillot. Validation : Nicolas Donin, Sandra El Fakhouri, Philippe Langlois	Biographies, catalogues des œuvres et ressources documentaires	Mark Barden, Manos Tsangaris, Michael Wermüller
4 nouveaux dossiers avec Parcours	Réalisation : Max Noubel, Thomas Schuttenhelm, Inès Taillandier-Guittard, Grégoire Tosser Mise en ligne et suivi administratif : Sandra El Fakhouri. Validation : Nicolas Donin, Philippe Langlois	Biographies, parcours catalogues des œuvres, ressources documentaires	George Antheil, Thierry Escaich, Alfred Schnittke, Michael Tippett
86 dossiers mis à jour	Réalisation et mise en ligne : Sandra El Fakhouri	Biographies, catalogues des œuvres, ressources documentaires	
18 nouvelles commandes avec Parcours	Lacement et suivi : Nicolas Donin, Sandra El Fakhouri, Laurent Feneyrou, Philippe Langlois		T. Adès, M. Babbitt, F. Bedrossian, F. Cerha, Chen QiGang, B. Jolas, E. Canat de Chizy, J. Estrada, N. Castiglioni, H. Goebbels, E. Morricone, M. Nyman, H. Parra, M. Pintscher, S. Prokofiev, E. Poppe, R. Murray Schafer, A. Solbiati
2 traductions de dossiers	Réalisation G. Rico, L. Feneyrou. Mise en ligne et suivi administratif : Sandra El Fakhouri		R. Ashley, M. Tippett

Base Analyses			
1 analyse mise en ligne	Réalisation et mise en ligne : François-Xavier Féron. Suivi administratif et gestions de droits de reproduction : Sandra El Fakhouri. Supervision : Alain Bonardi	Analyses musicales	<i>Prologue</i> de Gérard Grisey
5 commandes d'analyses	Réalisation : Baptiste Bacot, Brunot Bossis, Clément Cannone, François-Xavier Féron, Alessandro Olto, Laurent Pottier. Suivi administratif : Sandra El Fakhouri. Supervision : Alain Bonardi	Analyses musicales	<i>Voyager</i> de G. Lewis. <i>Gestural Exformation</i> de J. Nordin. <i>Speakings</i> de J. Harvey. <i>EnTrance</i> de F. Romitelli. <i>Etymo</i> de L. Francesconi.

INFORMATIQUE

La migration et la modernisation de l'infrastructure et des services, entamées en 2015, se poursuivent.

FAIRE ÉVOLUER L'EXISTANT

L'année 2017 a vu le remplacement de l'infrastructure mail passée simplifiée avec une redondance effective.

Les choix en termes de logiciels et de virtualisation ont été validés sur la durée. OpenNebula a prouvé sa capacité à tenir les besoins de l'Ircam, permis une maintenance optimale, et des déploiements rapides et reproductibles.

Le stockage Ceph fonctionne bien, mais son caractère distribué peut engendrer des goulots d'étranglement pour les machines virtuelles en cas de gros accès disques. L'utilisation de switchs 10g pour la communication entre les ceph des différentes machines du cluster OpenNebula est envisagée pour le futur.

LE STOCKAGE

L'infrastructure historique reposait pour les gros stockages, sur du iscsi. Le système fonctionne bien, mais se révèle problématique lors de reboot massifs, avec des machines non disponibles aux mêmes moments, et des partitions essentielles non montées. Un effort important a été réalisé afin de rapatrier les données sur les serveurs-mêmes, offrant ainsi plus de fiabilité, de moindres risques de latence réseau, et une meilleure tolérance à la panne.

Le système de backup a été redimensionné pour correspondre aux nouveaux besoins de stockage. L'archivage qui se faisait sur bandes se fait désormais sur disques, ceci étant permis par des serveurs 1U de faible encombrement avec un grand nombre de disques. La maintenance et la récupération des données est améliorée bien que l'avantage des cassettes facilement stockables individuellement dans des endroits différents a disparu avec un raid comportant de nombreux disques.

UNE IMPORTANCE CROISSANTE DES SERVICES WEB

Les besoins à l'Ircam en termes de services et site web se font croissants.

L'usage de Docker se confirme et se révèle satisfaisant en termes de stabilité. Il présente toutefois des enjeux pour des services autres que l'application, tant au niveau sécurité et montée de versions, que maintenabilité et monitoring. La mise en place de processus plus encadrés, avec le rapatriement des services habituels (SQL, serveur web, NoSQL, etc) sur l'hôte, et une restriction de l'usage de Docker à l'application web uniquement devrait résoudre ce point.

La statification des anciens sites est devenue aussi un mode de fonctionnement normal pour les sites au contenu figé, ce qui évite de nombreux risques de piratages et des migrations ultérieures plus simples.

UTILISATION DES GPU

Les stations de travail et les serveurs des équipes de recherche présentent un usage de plus en plus régulier de grosses machines avec cartes graphiques dédiées au calcul.

Des travaux d'agrandissement de la salle serveur sont à venir, ces machines ne pouvant rester dans les bureaux pour des questions de consommation électrique, de bruit et de refroidissement.

PÔLE WEB

Le Pôle Web (POW) assure la coordination, le développement et la maintenance des applications orientées Web pour l'ensemble des services de l'Ircam dans le cadre de projets collaboratifs de recherche, de développement et d'innovation ouverte. Ce pôle s'inscrit dans une volonté de mutualisation des ressources en développement agile, de factorisation des moyens technologiques pérennes et d'optimisation des flux de données numériques, sociales et musicales au sein et hors de l'institut, avec l'ensemble des tâches suivantes :

- Gestion de projet, expertise et assistance à la maîtrise d'ouvrage ;
- Architecture, ingénierie et développement logiciels ;
- Administration, documentation, déploiement et maintenance des applications et des données ;
- Recherche et veille technologique open source.

En 2017, ci-dessous une liste des projets et activités majeurs dans lesquels le POW est intervenu avec ses spécialités technologiques à savoir les langages : Python, JavaScript, HTML, CSS ; les frameworks : Django, Git, Gulp ; et les systèmes opérationnels : Docker, Linux.

■ Mezzo (création originale)

Système de gestion de contenus (CMS) pour les organisations à workflows complexes
<https://github.com/Ircam-Web/Mezzo>

■ WWW

CMS général de l'Ircam (basé sur Mezzo)
<https://www.ircam.fr/>

■ Manifeste 2017

Site d'information et de réservation pour le festival Manifeste
<http://manifeste2017.ircam.fr/>

■ Médias

Système d'archivage et de publication des données audio-visuelles de l'institut
<https://medias.ircam.fr/>

■ Brahms

Base de données de compositeurs de musique contemporaine
<http://brahms.ircam.fr/>

■ Sidney

Base de données technique pour la reproduction d'œuvres issues de l'institut
<http://brahms.ircam.fr/sidney/>

■ Forumnet

Plateforme communautaire pour le Forum Ircam
<http://forumnet.ircam.fr/>

■ Rolling Stock

Système de gestion d'inventaire pour les laboratoires (basé sur Mezzo)
<https://forge.ircam.fr/p/rollingstock/>

■ Ulysses (projet européen)

Application sociale et professionnelle de gestion d'appels à candidature
<https://www.ulysses-network.eu/>

■ **Vertigo / STARTS (projet européen)**

Application sociale et professionnelle de gestion de résidences d'artistes pour la co-crédation (basée sur Mezzo)
<https://vertigo.starts.eu/>

■ **Taiga**

Application de gestion de projet agile
<https://taiga.ircam.fr/>

■ **Spécialités technologiques**

Langages: Python, JavaScript, HTML, CSS
Frameworks: Django, Git, Gulp
Systèmes opérationnels: Docker, Linux

■ **Activités connexes**

Formation: « Introduction à la Web Audio API » pour le Master ATIAM
Coordination de rencontres professionnelles dans le cadre du Meetup « Paris Audio »
<https://www.meetup.com/fr-FR/Paris-Audio/>
Organisation du Music Hack Day en novembre 2017
<http://hacking2017.ircam.fr/pages/musichackday-ircam.html>

LES TRAVAUX DE L'ESPACE DE PROJECTION

AAPC: Avis d'Appel Public à la Concurrence

AMO: Assistant Maîtrise d'Ouvrage

BOAMP: Bulletin Officiel des Annonces des Marchés Publics

CVCD: Chauffage Ventilation Climatisation et Désenfumage

DBS: Direction du Bâtiment et de la Sécurité - (Centre Pompidou)

DCE: Dossier de Consultation des Entreprises

META: Mesure amiante. Comptage par Microscopie Electronique à Transmission Analytique

MOA: Maître D'Ouvrage

MOE: Maîtrise d'Œuvre - Clé Millet International

OGER International: Rédacteur du programme de l'opération

OPPIC: Opérateur du Patrimoine et des Projets Immobiliers de la Culture - mandataire MOA

PRO: Projet - étude de projet - conception détaillée

RBS: Régie Bâtiment et Sécurité - (Ircam)

2017 a été marquée par l'élaboration et la remise de l'Avant-Projet Définitif par Clé Millet, la MOE en fin d'année. Celui-ci sera soumis au comité de pilotage en 2018. Les objectifs de l'opération à atteindre sont maintenus en élaborant un scénario viable pour l'avenir.

La phase Étude de projet / Dossier de consultation des Entreprises (PRO-DCE) est maintenant lancée et consiste à décrire de manière détaillée le projet en vue de la consultation des entreprises.

L'OPÉRATION ESPRO

■ Convention de mandat

L'OPPIC assure depuis 2014 la maîtrise d'ouvrage de l'opération désamiantage de l'Espro qui présente trois grands volets:

Volet 1 - contraintes liées à l'amiante

Le scénario retenu au terme des études de faisabilité prévoit le retrait des matériaux amiantés de l'Espro et des locaux annexes, ainsi que le remplacement des réseaux CVCD.

Volet 2 - mise en conformité et entretien

Afin de pérenniser durablement l'exploitation de la salle il est établi une rénovation et mise en conformité de l'environnement et des équipements selon les besoins de l'utilisateur:

- La totalité des câbles courants forts de la machinerie, des PC, de l'éclairage, des prises et autres appareils de puissance sera remplacée;
- L'installation courant faible sera renouvelée et mise aux normes;
- La plomberie, tant en ce qui concerne les alimentations que les évacuations, sera revue, permettant un dimensionnement adéquat et une meilleure maîtrise des consommations;
- Le revêtement de sol de l'Espro sera remplacé, ainsi que ses menuiseries (portes) présentant des dysfonctionnements; les habillages métalliques du foyer et les cloisonnements dégradés seront changés;
- Tous les équipements immobiliers solidaires du gros œuvre seront contrôlés et mis en conformité.

Volet 3 - intégration numérique

Le troisième important volet du programme de travaux consiste en l'intégration numérique; il s'agit de faire évoluer les équipements de l'Espro pour en conserver les potentialités d'adaptation:

- Remplacement des moteurs de périactes, des modules et interfaces de commande, des réseaux courants forts et faibles;
- Création d'un nœud cœur numérique.

■ Phasage des travaux et continuité de fonctionnement

Le chantier sera clos, sans co-activité, mais se déroulera alors que les activités de l'Ircam se poursuivront normalement hors de la zone à traiter.

Le monte-charge restera fonctionnel pendant toute la durée du chantier et sera en partage entre l'Ircam et la MOE (calendrier à déterminer).

INFORMATION ET ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

Sécurité et continuité des mesures d'amiante (META):

Le train de mesures environnementales appliqué toutes les quatre semaines montre toujours l'absence totale de fibres d'amiante dans l'air.

Le périmètre relevé au titre d'espace chantier est fermé conformément au code de la Santé publique. Les accès à l'Espro suivent une procédure générale et pour les cas particuliers, un protocole d'intervention « amiante » en étroite collaboration avec les services de la DBS du Centre POMPIDOU.

CHSCT:

Les points de vigilance du programme sont systématiquement inscrits et abordés dans le cadre réglementaire des séances.

C.D - Comité de direction, Conseil d'administration:

Les informations périodiques, comme le suivi d'avancement du projet assuré par le chef de projet, sont diffusés

CALENDRIER

Le calendrier prévisionnel d'études et de travaux a été mis à jour en mars 2018 par l'OPPIC. Les phases actuellement en cours sont l'approbation de l'APD et la phase PRO-DCE.

