



Les sons pour le soin

MARDI 17 DÉCEMBRE, 10H30-17H15

IRCAM, SALLE STRAVINSKY

CONFÉRENCE PROFESSIONNELLE

INTERVENANT·E·S

Frédéric Bevilacqua directeur de recherche et responsable de l'équipe Interaction son musique mouvement du laboratoire STMS

Emmanuel Fléty ingénieur en électronique et responsable du Pôle Ingénierie et Prototypage du laboratoire STMS

Alice Gouret, Karine Loubère et Hermance Ratié psychomotriciennes à l'Hôpital Sainte-Marie Paris, service de Rééducation Réadaptation des Déficiences Sensorielles

Thomas Hélie directeur de recherche et responsable de l'équipe Systèmes et signaux sonores : Audio/acoustique, instruments du laboratoire STMS

Elena Karpinski psychomotricienne (75G19), GHU Paris psychiatrie & neurosciences ; CMP Rochefort ; doctorante à l'institut du cerveau à la Pitié-Salpêtrière

Aude Lagier professeure d'anatomie et PH d'ORL-phoniatrie, Uliège et CHU de Liège

Alain Londero ORL, Hôpital Lariboisière Paris, IHU Re-Connect Paris

Nicolas Misdariis directeur de recherche et responsable de l'équipe Perception et design sonores du laboratoire STMS

Séverine Samson professeure de Psychologie Cognitive et Neuropsychologie, Membre honoraire de l'Institut Universitaire de France, Université de Lille, Institut de l'Audition - Institut Pasteur, Paris

Isabelle Viaud-Delmon chercheuse CNRS au sein de l'équipe Espaces acoustiques et cognitifs du laboratoire STMS

Olivier Warusfel directeur de recherche et responsable de l'équipe Espaces acoustiques et cognitifs du laboratoire STMS

ORGANISATION

Équipes Interaction son musique mouvement, Perception et design sonores, et Espaces acoustiques et cognitifs du laboratoire STMS (Ircam, Sorbonne Université, CNRS, Ministère de la culture)

PRÉSENTATION

L'axe Son/Musique et Santé du laboratoire STMS organise une première journée annuelle autour de ses projets de recherche. Cet axe regroupe les actions du laboratoire s'intéressant au son pour la prévention et la promotion de la santé et du mieux-être, pour les interventions dans la prise en charge du patient, et aux mécanismes de la perception de la musique et du son chez l'homme. Ses objectifs sont de mutualiser les efforts pour accroître l'efficacité, la visibilité et la légitimité des actions (notamment par des collaborations médicales), et d'élargir le champ d'application des recherches.

Cette journée sera l'occasion de découvrir cinq projets présentés en binômes, réunissant un.e chercheur.euse spécialisé.e dans le domaine de la santé et un.e autre dans le traitement du signal, l'informatique et la musique. Ces projets exploreront des thématiques variées : la phonation, l'incitation au mouvement des membres supérieurs dans le cadre de troubles visuels, le traitement des acouphènes, la gestion des crises chez les patients psychiatriques en milieu clinique, ainsi que les troubles dégénératifs liés au vieillissement.

DÉROULÉ

10h30-11h10	<i>Accueil-café puis discours d'introduction</i> Isabelle Viaud-Delmon
11h10-12h05	Acouphène subjectif : illusion perceptive et réalité virtuelle Alain Londero, Olivier Warusfel
12h05-13h	La sonification des mouvements au service de la rééducation des patients avec des déficiences visuelles Alice Gouret, Karine Loubère, Hermance Ratié, Frédéric Bevilacqua
13h-14h	<i>Pause déjeuner</i>
14h-14h55	Mouvoir et émouvoir : l'impact de la musique chez les personnes âgées atteintes de troubles neurocognitifs Séverine Samson, Emmanuel Fléty
14h55-15h50	Psyson – une recherche-action sur un dispositif multimodal d'écoute sonore et musicale pour la modulation de l'anxiété Elena Karpinski, Nicolas Misdariis
15h50-16h10	<i>Pause</i>
16h10-17h05	Santé et techniques vocales : une modélisation physique complexe Aude Lagier, Thomas Hélie

RÉSUMÉS DES INTERVENTIONS

« Acouphène subjectif : illusion perceptives et réalité virtuelle », Alain Londero, Olivier Warusfel

Les acouphènes subjectifs sont une perception auditive illusoire, sans stimulus sonore interne ou externe, entraînant une altération de la qualité de vie. Ils sont généralement associés à une perte auditive. La réalité virtuelle (RV), déjà utilisée pour soulager des douleurs chroniques ou des troubles psychiatriques, a été testée pour réduire l'impact des acouphènes. Les études montrent que la RV peut potentiellement diminuer leur intensité ressentie et améliorer les scores de handicap. Les premiers résultats d'une étude en cours réalisée avec l'Ircam, comparant prise en charge classique et séances de RV, indiquent que la qualité de l'immersion dans la RV joue un rôle clé dans son efficacité. Cependant, l'efficacité reste variable, en partie à cause de la diversité des patients. Ainsi, bien que la RV offre des avantages comme son aspect ludique et sa simplicité, des recherches complémentaires sont indispensables pour confirmer sa réelle utilité dans le traitement des acouphènes.

« La sonification des mouvements au service de la rééducation des patients avec des déficiences visuelles », Alice Gouret, Karine Loubère, Hermance Ratié, Frédéric Bevilacqua

L'objectif du projet est de développer un dispositif de sonification des mouvements adaptés aux adultes souffrant de déficiences visuelles acquises. En France, 1,7 million de personnes souffrent de telles déficiences visuelles. La malvoyance acquise est toujours une expérience traumatisante : les patients sont confrontés à des limitations sévères dans toutes les activités de la vie quotidienne. En se basant sur notre plateforme Como-Rééducation développée dans le cadre de la thèse d'Iseline Peyre, nous développons des exercices spécifiques pour lesquels la sonification de mouvements pourrait permettre soit d'améliorer ou d'étendre le schéma corporel, soit de faciliter l'initiation du mouvement et l'exploration spatiale de l'espace péripersonnel.

« Mouvoir et émouvoir : l'impact de la musique chez les personnes âgées atteintes de troubles neurocognitifs », Séverine Samson, Emmanuel Fléty

Nos essais cliniques antérieurs suggèrent que les interventions musicales ont un impact positif sur le bien-être général des patients atteints de troubles neurocognitifs tels que la maladie d'Alzheimer. Ces interventions sont bénéfiques pour les patients sur le plan émotionnel et comportemental, et réduisent également la détresse des soignants. Sur la base de ces résultats, nous avons suggéré que les effets positifs de la stimulation rythmique dans cette population clinique pourraient être attribués à la capacité de bouger en synchronisation avec la musique. Cependant, les recherches passées n'ont pas permis de déterminer si le déclin des fonctions cognitives affectait les performances rythmiques, l'engagement socio-émotionnel et moteur durant l'activité de synchronisation musicale dans un contexte social. De plus, le mécanisme sous-jacent par lequel les interventions musicales pourraient soulager les symptômes reste inconnu. Pour répondre à ces questions, nous présenterons notre méthodologie pour ces études cliniques, comment nous avons adapté le prototype et les difficultés rencontrées, à partir de deux perspectives scientifiques complémentaires (neuroscience clinique et ingénierie musicale).

« Psyson – une recherche-action sur un dispositif multimodal d’écoute sonore et musicale pour la modulation de l’anxiété », Elena Karpinski, Nicolas Misdariis

Le projet Psyson aborde la question de l'anxiété et de la crise chez les patients souffrant de pathologies psychiatriques ; il explore la possibilité d'une alternative aux mesures coercitives telles que la prise de médicaments anxiolytiques ou la contention. Il déploie le concept d'enveloppe sonore et repose sur quatre fondements formels et conceptuels. 1/ Un dispositif matériel adaptable au mobilier médical et favorisant une expérience d'écoute qualitative, multimodale et de proximité, 2/ Un algorithme de création de contenu associé à une interface, compilés dans une application numérique opérationnelle qui permet de définir 3/ la biographie sensorielle et musicale du patient et d'établir une liste de lecture adaptée à chacun d'eux, en tant que réponse potentielle aux états de crise. Et enfin, 4/ un scénario d'usage incluant une approche originale d'« entretien musico-soignant », élaboré à partir du concept de transformation sémantique, et mis en œuvre à l'aide de l'application ainsi que d'un jeu de cartes de photolangage jouant le rôle d'objets intermédiaires de conception et d'échange entre le patient et le thérapeute.

« Santé et techniques vocales : une modélisation physique complexe », Aude Lagier, Thomas Hélie

La voix, vecteur essentiel de communication, reflète nos émotions, notre personnalité. Elle est altérée dans la dysphonie. Cette présentation explore le lien entre observations in vivo et modélisations physiques de l'appareil phonatoire pour mieux comprendre la physiologie vocale. La première partie présente l'anatomo-physiologie du larynx (contrôle du seuil phonatoire, mécanismes laryngés), ainsi que ses pathologies principales. Les études ex vivo (sur larynx excisés) explorent la physiologie indépendamment des rétrocontrôles naturels. La seconde partie présente des modélisations physiques d'un larynx couplé à un résonateur acoustique, capable d'auto-oscillations produisant des sons réguliers ou dysphoniques. Ces éléments sont aux fondations du projet ANR AVATARS (Artificial Voice production: control of bio-inspired port-HAmilToniAn numeRical and mechatronic modelS) dont le consortium, les objectifs, les verrous scientifiques et les moyens mis en œuvre seront présentés en dernière partie.

BIOGRAPHIES DES INTERVENANT·E·S

Frédéric Bevilacqua

Directeur de recherche à l'Ircam et responsable de l'équipe Interaction son musique mouvement du laboratoire STMS de l'Ircam, ses recherches concernent l'étude des interactions entre son et mouvement, le design de systèmes interactifs basés sur le geste et les nouvelles interfaces pour la musique. Les applications vont des nouveaux instruments de musique numériques à la rééducation guidée par le son ou la musique.

Emmanuel Fléty

Ingénieur en électronique à l'Ircam, il est en charge du Pôle Ingénierie et Prototype. Spécialiste en électronique embarquée, il a développé depuis une vingtaine d'années une expertise dans les interfaces de numérisation et d'acquisition de capteurs sans fil miniaturisées à faible latence, outil critique dans le domaine de la capture et de la reconnaissance de mouvement mais également dans la création de nouvelles interface gestuelles pour la musique et dans la lutherie numérique. En 2005, en symbiose avec son activité à l'institut, il crée sa propre société Plecter Labs au sein de laquelle il explore les possibles liens entre la conception de cartes à microcontrôleur et les répliques d'accessoires de cinéma, explorant ainsi les relations tangibles entre mouvement, son et lumière. Il aime explorer de manière artisanale l'expression poétique proposée par des objets interactifs inédits.

Alice Gouret

Psychomotricienne diplômée de l'IFP de l'université de Bordeaux en 2016, elle a travaillé un an en Maison d'Accueil Spécialisée (Le Junca, Villenave d'Ornon) puis 5 ans en service de rééducation et de réadaptation (SSR) neurologique, orthopédique, gériatrique et soin palliatif à l'Hôpital de la Porte Verte, Versailles. Depuis 2 ans, elle travaille en service de réadaptation déficience sensorielle auprès d'adultes présentant une déficience visuelle à l'Hôpital Sainte-Marie Paris.

Thomas Hélie

Directeur de recherche au CNRS, responsable de l'équipe Systèmes et signaux sonores : Audio/acoustique, instruments du laboratoire STMS, coordinateur pédagogique du Master 2 ATIAM (Ircam/SU) et membre actif de la Société Française d'Acoustique, ses recherches portent sur les systèmes dynamiques non linéaires, la théorie du contrôle, le traitement du signal, l'acoustique et la modélisation physique appliqués aux instruments de musique et à la voix. Auteur de plus de 130 publications et 2 brevets, il a dirigé plusieurs thèses et stages. Régulièrement impliqué dans des projets de recherche, il coordonne actuellement le projet ANR AVATARS qui porte sur l'étude expérimentale et la modélisation physique de la production de la voix.

Elena Karpinski

Psychomotricienne en intra et extra-hospitalier dans un service de psychiatrie adulte, elle accompagne des personnes souffrant de troubles psychiatriques. En 2020-23, elle est investigatrice principale de Psyson, un projet de recherche hospitalier paramédical. Elle commence ensuite une thèse en neurosciences à l'Institut du Cerveau en parallèle de son activité clinique, avec pour sujet « le diagnostic des symptômes neuropsychiatriques dans les démences ». En 2024, elle débute des missions d'enseignement à l'Institut de formation en psychomotricité de Sorbonne Université.

Aude Lagier

Médecin ORL-phoniatre au CHU de Liège, elle enseigne l'anatomie à l'université de Liège. Sa formation et ses premières années de carrière à Aix-Marseille Université et à l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille lui ont permis de développer une collaboration avec le Laboratoire Parole et Langage où elle a fait sa thèse, qui mêle approche in vivo et ex vivo sur larynx humains excisés. C'est dans le cadre de ses recherches sur l'anatomie fonctionnelle du larynx que ses collaborations avec différents membres du Groupe Acoustique de la Parole de la Société Française d'Acoustique ont vu le jour, notamment Thomas Hélie et l'équipe Systèmes et signaux sonores : Audio/acoustique, instruments du laboratoire STMS.

Alain Londero

Médecin ORL, il dirige la consultation « Acouphène et Hyperacousie » du service ORL de l'Hôpital Lariboisière. Directeur du Tinnitus Research Initiative (TRI) et du Work Package 3 dédié au diagnostic et à la prise en charge innovante des troubles dysfonctionnels de l'audition (acouphènes, hyperacousie, misophonie...) au sein de l'IHU Re-Connect, il s'intéresse tout particulièrement à ces problématiques cliniques audiologiques souvent invalidantes et mal comprises. Leur collaboration avec l'Ircam leur a permis d'être pionniers dans le développement de techniques de réalité virtuelle immersive permettant aux patients d'interagir de façon parfois profitable avec la perception sonore illusoire que constitue l'acouphène subjectif.

Karine Loubère

Psychomotricienne diplômée de l'IFP des Mureaux, elle travaille depuis 2021 au service de réadaptation déficience sensorielle auprès d'adultes présentant une déficience visuelle à l'Hôpital Sainte-Marie Paris.

Nicolas Misdariis

Directeur de recherche à l'Ircam, il est responsable de l'équipe Perception & design sonores du laboratoire STMS. Il a obtenu sa thèse de Doctorat sur le thème de la synthèse/reproduction/perception des sons instrumentaux et environnementaux, et son HDR sur le thème des Sciences du Design Sonore. Il travaille à l'Ircam en tant que chercheur depuis 1995, et a contribué, en 1999, à l'introduction du design sonore au sein de l'institut. Durant ces années, il a développé des travaux de recherche et des applications industrielles en rapport avec la synthèse et la reproduction sonore, la perception des sons du quotidien et des environnements sonores, les interfaces homme-machine, la sonification interactive et le design sonore. Depuis 2010, il effectue également des vacations d'enseignement dans la formation en design sonore de l'École Supérieure d'Art et de Design TALM-Le Mans.

Hermance Ratié

Psychomotricienne diplômée de l'IFP de la Sorbonne Université, elle travaille depuis 2021 au service de réadaptation déficience sensorielle auprès d'adultes présentant une déficience visuelle à l'Hôpital Sainte-Marie Paris.

Séverine Samson

Elle a débuté sa carrière à Montréal (Université McGill et Institut Neurologique de Montréal), avant d'être recrutée à Lille. Ses recherches portent sur l'étude des fondements neurobiologiques de la mémoire et des émotions auditives et notamment musicales à travers l'analyse des différentes pathologies cérébrales. Elles sont réalisées à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière (Paris) et à l'Institut du Cerveau dans une perspective pluridisciplinaire qui associe la neuropsychologie aux méthodes d'imagerie cérébrale. Actuellement, elle travaille sur la perception fantôme (acouphènes) à l'Institut de l'Audition tout en réalisant des études sur les bénéfices thérapeutiques de la musique dans les maladies neurodégénératives à l'hôpital de Lille. L'approche retenue combine des recherches fondamentales aux réalités cliniques, et se situe au croisement des arts, des sciences et de la cognition.

Isabelle Viaud-Delmon

Après avoir mené des recherches en neuropsychologie clinique, elle intègre un laboratoire rattaché au département de psychiatrie adulte de l'hôpital de la Salpêtrière, où elle travaille sur l'utilisation de la réalité virtuelle pour l'étude et le traitement de troubles psychopathologiques. Elle rejoint ensuite le laboratoire Sciences et Technologies de la Musique et du Son, où ses recherches portent sur l'influence des paramètres spatiaux du son sur le comportement humain et leur intégration avec les informations issues d'autres modalités sensorielles.

Olivier Warusfel

Directeur de recherche à l'Ircam, il est également responsable de l'équipe Espaces acoustiques et cognitifs du laboratoire STMS.

Ircam

Institut de recherche et coordination acoustique/musique

Fondé par Pierre Boulez, l'Ircam est aujourd'hui l'un des plus grands centres de recherche publique au monde se consacrant à la création musicale et à la recherche scientifique.

Il est associé au Centre Pompidou sous la tutelle du ministère de la Culture. L'Unité mixte de recherche STMS (Sciences et technologies de la musique et du son), hébergée par l'Ircam, bénéficie de plus des tutelles du CNRS et de Sorbonne Université.