



**Aurélie COUDERT**  
équipe IMPACT



Centre de Recherche  
en Neurosciences de Lyon

**Thèse du CRNL**

## **Evaluation fondamentale des performances de localisation sonore de patients implantés cochléaires et mise en place d'une rééducation ciblée de la localisation dans cette population**

**Soutenance** le mardi 26 octobre 2021 à 9h30

Bâtiment IDEE - Institut Des ÉpilepsiEs (59 boulevard Pinel, voir plan en PJ)

### **Composition du Jury**

Jacques LUAUTE (Président du jury)

Paul AVAN (Rapporteur)

Natacha TEISSIER (Rapporteuse)

Pascal BARONE (Examineur)

Anne CACLIN (Examinatrice)

Eric TRUY (Directeur de thèse)

Valérie GAVEAU (Co-directrice de thèse)

### **RESUME**

La spatialisation auditive est un processus complexe qui participe à la construction de notre espace perceptuel. En collaboration avec d'autres afférences sensorielles telle que la vision, elle offre une expérience sensorielle unique. Son fonctionnement optimal passe par l'intégrité des structures auditives captant les sons en périphérie jusqu'à l'extraction et l'interprétation centrale. Toute surdité détériore ces étapes clés du traitement du signal sonore. L'innovation technologique a révolutionné la prise en charge des surdités sévères à profondes grâce aux implants cochléaires mais de nombreuses questions demeurent quant aux modalités de préservation et de réadaptation de la spatialisation auditive chez les patients implantés. Nos travaux de thèse se portent ainsi sur ces deux facettes de la localisation.

Dans une 1<sup>ère</sup> étude, nous avons évalué dans les trois dimensions de l'espace les performances de localisation d'enfants bi-implantés cochléaires comparées à un groupe d'enfants normo-entendant. Dans une 2<sup>ème</sup> étude, nous avons validé une forme courte en français du questionnaire pédiatrique « Speech, Spatial, and Qualities of hearing ». Dans une 3<sup>ème</sup> étude, nous avons développé et testé la faisabilité d'un protocole d'entraînement de la spatialisation auditive à destination d'adultes bi-implantés cochléaires.

Chacune des études menées a permis de mieux caractériser les compétences spatiales dans chaque population testée. Les patients implantés conservent d'importantes difficultés

soumises à variabilité inter-individuelle. Mais la mise en place d'un entraînement spatial apparaît comme une perspective d'avenir dans la modulation de ces difficultés.

*Mots clés : spatialisation auditive, implant cochléaire, enfants, maturation auditive, rééducation spatiale*

## **ABSTRACT**

Spatial hearing is a complex process that contributes to the construction of our perceptual space. Together with other sensory modalities, like vision, it provides a unified sensory experience. Its optimal functioning relies on the integrity of the auditory structures that pick up sounds in the periphery as well as central regions involved in their extraction and interpretation. Deafness interferes with these key stages of sound signal processing.

Technological innovation has transformed the management of severe to profound deafness thanks to the development of cochlear implants, but many questions remain including how to preserve and rehabilitate spatial hearing in cochlear implant users. The work presented in this PhD thesis focuses on these two aspects of sound localization.

In a first study, we evaluated 3D sound localization performance of children with bilateral cochlear implants and compared it with that of normal hearing children. In a second study, we validated a short French form of the pediatric questionnaire "Speech, Spatial, and Qualities of hearing". In a third study, we developed and tested the feasibility of a spatial hearing training protocol for bilateral cochlear implant adults.

These studies allowed us to better characterize spatial hearing skills in cochlear implant users. Patients had significant difficulties and there was considerable inter-individual variability. Despite this, the development of spatial hearing training to improve individual performance is a promising perspective for the future.

*Key words: spatial hearing, cochlear implant, children, auditory maturation, spatial rehabilitation*