

# L'Intelligence Artificielle pour Identifier le Lien entre l'Activité Cérébrale et le Comportement

Lahoucine Kdouri<sup>1</sup>, Youssef Hmamouche<sup>1</sup>, Thierry Chaminade<sup>2</sup>, Amal El Fallah Seghrouchni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The International Artificial Intelligence Center of Morocco, Mohammed VI Polytechnic University, Rabat, Morocco

<sup>2</sup> Institut de Neurosciences de la Timone, UMR 728. Aix-Marseille Université, CNRS, Université de Toulon, 13397 Marseille, France

## Introduction

L'intelligence artificielle connaît depuis quelques décennies une croissance rapide en termes de recherche et développement dans différents domaines, en particulier dans les neurosciences. Nous nous intéressons dans ce projet à expliquer et à décrire le fonctionnement du cerveau humain lors des interactions Humain-Humain (IHH) et Humain-Robot (IHR). Dans une interaction sociale (verbale ou non verbale), certaines régions du cerveau sont activées selon le contexte de l'interaction, comme illustré dans la Figure 1.



Figure 1: L'activité cérébrale au cours des interactions sociales.

## Problématique

Nous étudions les interactions IHH et IHR à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). En appliquant les méthodes d'apprentissage automatique (*feature selection, feature extraction, deep learning*) sur un ensemble de données de signaux multimodaux, comprenant des données comportementales (verbales et non verbales), physiologiques et neurophysiologiques pour prédire l'activité cérébrale et identifier l'impact des comportements humains sur l'activité du cerveau.

## L'acquisition des datasets

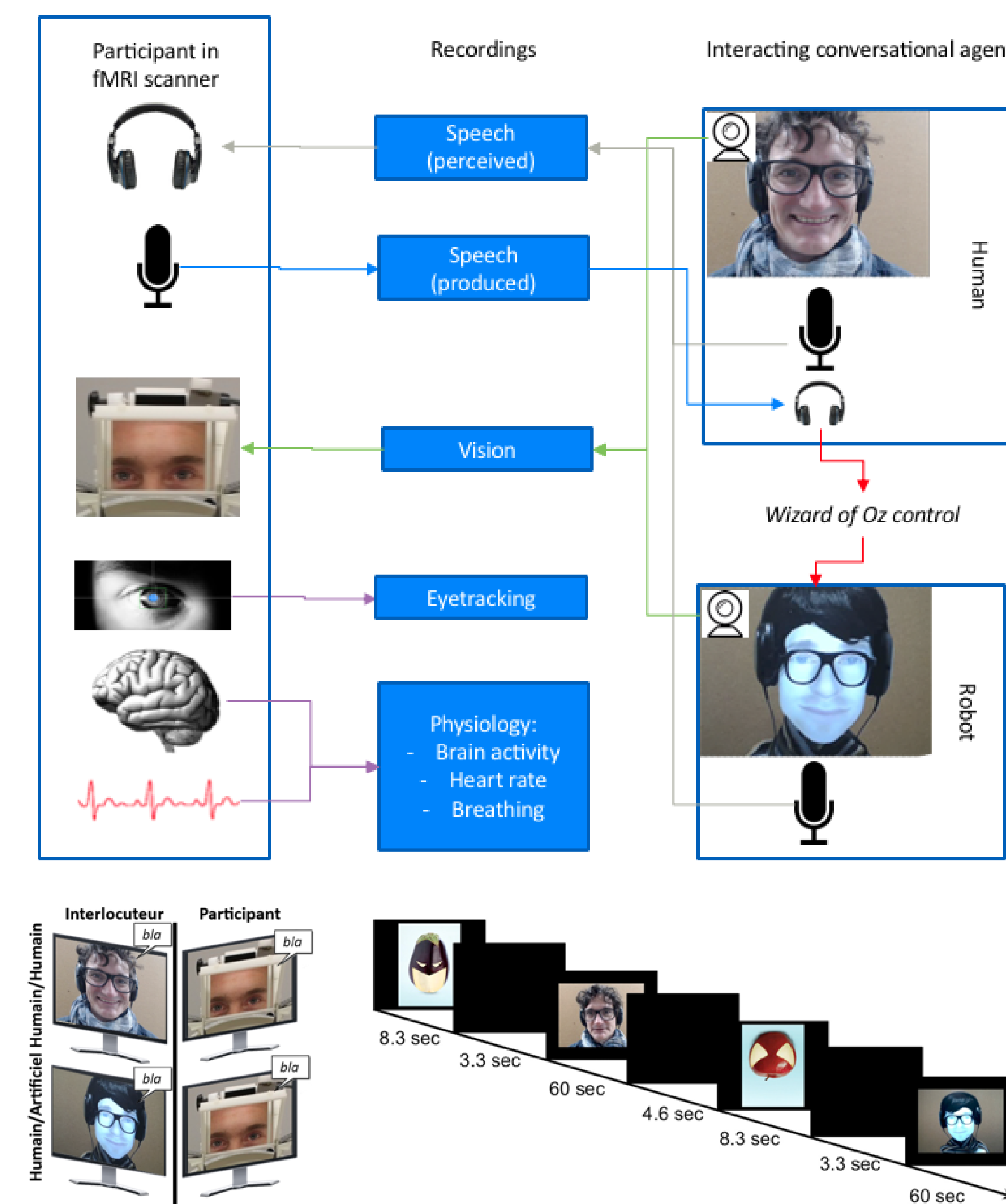


Figure 2: Collection de données des expériences d'IRMf sur des participants (humain) en interaction avec un humain ou un robot.

## Challenges

Parmi les défis de ce projet, nous citons les points suivants :

- Extraction des caractéristiques à partir des données de signaux multimodaux (audio, vidéo, oculométrie) à l'aide des techniques d'apprentissage automatique.
- Comprendre les relations entre les comportements complexes et l'activité dans le cerveau humain en utilisant les méthodes d'apprentissage machine.
- Développement d'un modèle de *deep Learning* pour prédire l'activité cérébrale à partir des signaux comportementaux bruts.

## Objectifs de recherche

Les objectifs de ce projet multi-disciplinaire sont :

- Étudier profondément les régions du cerveau humain qui sont liées aux comportements [1].
- Identifier le lien entre l'activité du cerveau humain et le comportement.
- Améliorer l'outil *BrainPredict* [2] pour la prédiction et la visualisation de l'activité cérébrale en temps réel pendant une conversation bidirectionnelle.
- Faire une comparaison entre l'interaction IHH et IHR.

## Perspectives

Au cours de ce projet de thèse, nous allons développer un système IA qui fonctionne comme un FMRI artificiel scanner en utilisant le *deep learning* pour prédire l'activité cérébrale et l'IA explicable pour interpréter les résultats.

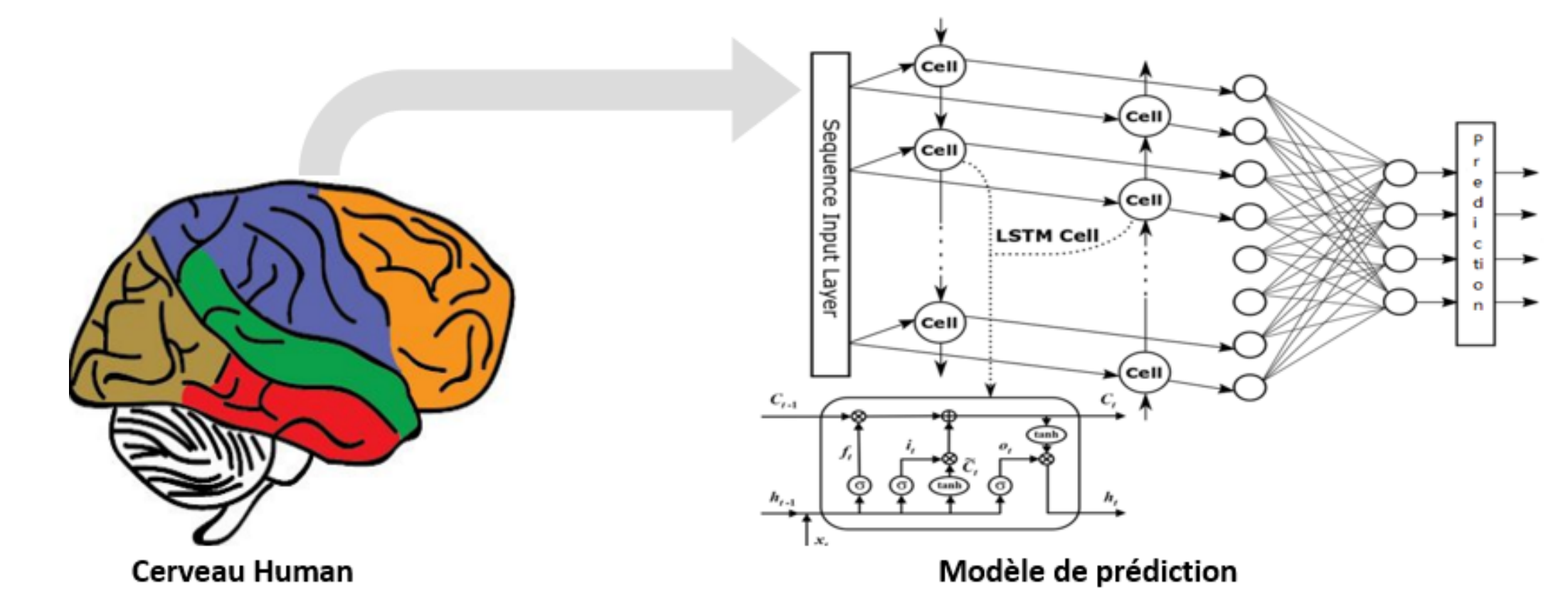


Figure 3: Schéma illustratif.

## Références

- [1] Talmo D Pereira, Joshua W Shaevitz, and Mala Murthy. Quantifying behavior to understand the brain. *Nature neuroscience*, 23(12):1537–1549, 2020.
- [2] Youssef Hmamouche, Laurent Prevot, Magalie Ochs, and Thierry Chaminade. Brainpredict: a tool for predicting and visualising local brain activity. In *Proceedings of the 12th Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2020)*, pages 11–16, 2020.

## Informations de contact

Laboratoire: *Ai movement - International Artificial Intelligence Center of Morocco*

- Website: <https://aim.um6p.ma/>
- Email: [aim@um6p.ma](mailto:aim@um6p.ma)