

## BOUCHES-DU-RHÔNE

# Quand l'étude du langage ouvre le champ de l'interdisciplinarité

## Recherche

L'Institut Langage, communication et cerveau -AMU-CNRS-INSERM avec l'université d'Avignon-, marque un tournant fondamental.

Il a été sélectionné dans le programme «Instituts de convergences» des investissements d'avenir.

## MARSEILLE

L'institut langage, communication et cerveau (ILCB) s'attache en recherche fondamentale à répondre à une question centrale : « comment l'être humain traite-t-il le langage ? ». Il a été labellisé laboratoire d'excellence et inauguré fin novembre. Sa spécificité? Intégrer les disciplines linguistique, psychologie, médecine, mathématiques, informatique et neurosciences au sein de 10 unités de recherche et 6 plateformes. Cette événement s'apparente à « un changement de paradigme, dans la capacité que nous allons avoir à rassembler toutes les sources d'information jusqu'alors dispersées. Arriver à les faire converger pour faire système, et bâtir un modèle qui soit capable de prédire finalement ce qui va se passer », explique le Pr Philippe Blache, directeur de recherche au CNRS, responsable de l'ILCB. Il faut alors se représenter une sorte de puzzle, chaque composante apportant sa contribution dans cet ensemble ultra-complexe des langages du cerveau, pour faire sens.

### Recherche intégrée

Et c'est d'autant plus pertinent que l'interdisciplinarité transcende les frontières établies. Autrement dit, si le cerveau est capable de plasticité, les hommes peuvent aussi se réorganiser pour comprendre ce qu'il fait! Ce concept d'unification dans le domaine de l'étude des bases cérébrales du langage et de la communication, « dans son contexte de réalisation naturelle » est concret. Le Dr Agnès Trébouchon-Da Fonseca, maître de conférence-praticien hospitalier, neurologue, dans le service du professeur Bartolomei (neurophysiologie clinique à la Timone. AP-HM), prend en charge les épilepsies pharmacorésistantes « pour lesquelles une chirurgie peut être envisagée ».

Spécialiste d'épilepsie, elle est responsable de tout ce qui se rapporte à la cartographie fonctionnelle, cherche à délimiter les zones de départ de crise mais aussi « à savoir si le fait de l'opérer dans cette région va entraîner un trouble du langage, ou de la mémoire ». D'où un impératif d'identifier quelle structure participe à la fonction langage. Avec Marion Tellier, maître de conférence en didactique des langues, rattachée au laboratoire Parole et langage, elle s'est penchée sur le geste coverbal qui suit une crise. Comprendre « comment le geste coverbal était modifié chez les patients et de quelle manière ? On a vu et c'est le pur



Jean-Michel Badier, ingénieur de recherche, gère la plateforme de magnéto-encéphalographie (g), Philippe Blache, directeur de recherche CNRS, directeur de l'ILCB, avec au centre le Dr Agnès Trébouchon-Da Fonseca, neurologue, maître de conférence. CRÉDIT PHOTO NF

fruit de cette collaboration interdisciplinaire, que les patients augmentaient un certain type de gestes après les crises et nous avons supposé que cette augmentation suppléait la production verbale des patients », détaille-t-elle. Avec le primatologue Adrien Meguerditchian, du laboratoire de psychologie cognitive qui « a réussi à mettre en évidence qu'un des éléments très latéralisés est le pointage intentionnel », la défenseuse des « espaces de recherche intégrés » est partie à la recherche « de l'hémisphère dominant pour le langage chez nos patients ». Il y a à peine 15 jours, elle a décidé de mettre en place un nouvel outil. « On sait que chez les gauchers, 70% ont le langage dans l'hémisphère gauche, mais chez les patients épileptiques c'est beaucoup plus vaste. On va mettre en place un jeu avec les patients et leur demander de pointer pour voir avec quelle main ils le font. Ce

sera plus informatif que si on leur demandait avec quelle main ils se brossent les dents ». Un lien qu'elle n'aurait pu établir sans l'apport du primatologue. Les recherches « visent une application » à court, moyen et long terme. « D'abord ce sont les dysfonctionnements du langage. On a obtenu des résultats de très haut niveau, par exemple sur la dyslexie, autour des problèmes d'écriture, d'apprentissage du langage. Tous nos travaux permettent de proposer des solutions en termes de rééducation et quelque fois en médiation » renchérit le Pr Blache. Ainsi, les informaticiens ont développé des logiciels pour « établir la communication assistée au profit de personnes qui ne peuvent plus du tout utiliser un clavier ou prononcer un son ».

### Un avatar en réalité virtuelle

Les cibles sont multidirection-

nelles. Avec la plateforme Centre de réalité virtuelle de Marseille, un gros projet mûri à partir de la modélisation du dialogue entre deux personnes. Le 20 décembre a eu lieu « la première manipulation qui fait la boucle complète de dialogue entre un individu et un avatar en réalité virtuelle, et c'est un dialogue naturel. Un résultat obtenu grâce à l'institut », dit-il. « On vise la formation des médecins pour l'annonce d'un événement indésirable grave. Notre avatar joue le rôle du patient à qui le médecin doit annoncer en l'occurrence une perforation gastrique. Comment le médecin va annoncer ça ? Quel vocabulaire va-t-il employer ? Quelle intonation ? Quel degré d'empathie ? ». Et plus au fond, « comment grâce à la modélisation, l'avatar peut arriver à établir un dialogue naturel ? ». Les fondamentalistes sont désormais aussi des informaticiens et des mathéma-

ticiens. « Ce ne sont pas seulement des fournisseurs de méthodes et d'outils pour analyser les signaux et les paramètres que nous enregistrons, mais ils contribuent à la modélisation ». L'apprentissage, la connectivité sont des questions centrales et sans les mathématiques, impossible de répondre à la question du « comment communiquent les aires cérébrales entre elles ? ». Impossible aussi de répondre à un enjeu nouveau : « est-ce que les réseaux de neurones profonds en informatique correspondent aux réseaux de neurones biologiques ? ». Une véritable révolution s'opère avec la croissance des outils et des connaissances. Jean-Michel Badier, ingénieur de recherche gère lui la plateforme de magnéto-encéphalographie (MEG) que chapeaute l'ILCB, avec Christian Bénar (équipe Cartographie dynamique du cerveau à l'Institut des neurosciences des systèmes). Pour lui pas de doute : « au travers du langage, on arrive à réunir les éléments pour aller directement chercher l'information, le savoir-faire, l'expertise qui nous manquent, sinon vue la masse d'informations qu'on collecte, on serait noyé ». Le centre est situé sous le service d'épileptologie. Il enregistre l'activité magnétique cérébrale pour localiser de façon précise « quelles sont les régions cérébrales à l'origine de ce qu'on peut mesurer à la surface. Nous sommes la seule équipe à faire "en routine" et en simultané des enregistrements en magnéto-encéphalographie et stéréo-électroencéphalographie. Les deux seules techniques qui permettent de comprendre le langage en tant que fonction cognitive, en tant que fonction linguistique, ce qui sera une formation unique en France et en Europe ». NF

## ILCB : 9 millions d'euros pour les dix prochaines années

« Le pari qu'on fait est de réunir l'ensemble des scientifiques concernés par l'étude du langage et de ses bases cérébrales, explique le Pr Philippe Blache, directeur de recherche au CNRS, responsable de l'Institut of langage, communication and the brain. L'ILCB a été inauguré par anticipation et naîtra le 27 janvier 2017. Il s'agit d'un des cinq projets retenus par un jury international dans le cadre du programme « Instituts convergences » émanant des investissements d'avenir (PIA). Une reconnaissance « tant du point de vue financier que de la durée, tout à fait exceptionnelle dans le paysage de l'enseignement supérieur de la recherche en France. Les

conditions qui nous sont offertes sont remarquables ». L'Institut occupe « une position de leader mondial tant par la qualité de nos travaux que par la diversité scientifique unique que l'on propose », ajoute Philippe Blache. Soutenu par l'initiative excellence A\*MIDEX (AMU), il avait bénéficié en 2012 du programme LABEX (laboratoire d'excellence) jusqu'en 2019. « On a franchi un pas supplémentaire l'an dernier avec un projet encore plus ambitieux » incluant, les mathématiques, l'informatique et les neurosciences. L'Institut ILCB a bénéficié de 9 millions d'euros pour 10 ans. Il rassemble 10 unités de recherche (AMU/CNRS/INSERM)

et 6 plateformes, 150 chercheurs et 100 doctorants et post-doctorants. La formation constitue un axe majeur. « L'idée est celle d'une graduate school, c'est à dire une formation cohérente et homogène du master au doctorat ». Dès 2018, un premier master sera ouvert pour une nouvelle génération de chercheurs. « Ils seront formés à des méthodes de modélisation mathématiques computationnelles, à des techniques expérimentales, formés à toutes les théories et aux connaissances qui permettent de comprendre le langage en tant que fonction cognitive, en tant que fonction linguistique, ce qui sera une formation unique en France et en Europe ». NF