

Avis de Soutenance

Monsieur Bruno MICHELOT

NEUROSCIENCES ET COGNITION (Domaine scientifique : Biologie,
médecine et santé)

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Déceler les indices cachés de la conscience grâce aux outils d'intelligence artificielle : explorations longitudinales du retour de la conscience après un coma, du comportement aux mesures multimodales synchronisées

dirigés par Monsieur Fabien PERRIN et Monsieur Stefan DUFFNER

Soutenance prévue le **jeudi 18 décembre 2025** à 15h00

Lieu : CRNL – CH Le Vinatier – Bâtiment 462, 95 Bd Pinel, 69500 Bron

Salle : Amphithéâtre Neurocampus CRNL Bron

Composition du jury proposé

M. Fabien PERRIN	Université Claude Bernard Lyon 1	Directeur de thèse
Mme Catherine TALLON-BAUDRY	CNRS Paris	Rapporteuse
Mme Marzia DE LUCIA	Université de Lausanne (Suisse)	Rapporteuse
M. Stefan DUFFNER	INSA Lyon	Co-directeur de thèse
M. Jacques LUAUTE	Université Claude Bernard Lyon 1	Examineur
M. Fabrice FERRE	Université Toulouse 3 Paul Sabatier	Examineur

Mots-clés : Troubles de conscience, Vision par ordinateur, Synchronisation, Subjectivité soignante, Explicabilité, Multimodalité,

Résumé :

La conscience peut disparaître brutalement à la suite d'une lésion cérébrale sévère, entraînant le coma, un état défini par une abolition totale de réactivité. La récupération peut alors s'effectuer le long des troubles de la conscience, durant lesquels le patient retrouve progressivement ses capacités cognitives et un comportement adapté. L'évaluation de ces patients constitue un enjeu crucial car elle conditionne le diagnostic, le pronostic, les choix thérapeutiques et les décisions éthiques. Pourtant, cette évaluation reste encore trop imparfaite : alors que les échelles comportementales de référence manquent de continuité et de granularité, ne reflétant pas toujours l'intuition subjective des soignants (qui reste centrale dans leurs décisions cliniques et s'avère performante pour le diagnostic) et aboutissant à des erreurs diagnostiques, les mesures cérébrales qui la complètent mettent en évidence des dissociations entre l'activité cérébrale et le comportement. Dans ce contexte, les technologies issues de l'intelligence artificielle ouvrent la voie à une évaluation plus fiable et intégrative du comportement grâce à une analyse continue, objective, fine, et synchronisable avec d'autres mesures. Dans une première étude, nous avons développé un outil d'évaluation comportemental basé sur la vision par ordinateur, l'apprentissage automatique et

l'explicabilité de modèles. Nous avons validé sa pertinence chez des individus conscients, en montrant que nos modèles pouvaient discriminer différents contextes environnementaux (par ex. repos, écoute musicale, récits autobiographiques) à partir de caractéristiques comportementales subtiles et spontanées, révéler les signatures comportementales spécifiques de ces contextes, et déterminer à quels moments elles deviennent pertinentes. Dans une seconde étude, nous avons appliqué cet outil à la prédiction des évaluations subjectives des soignants sur la présence, l'éveil ou la conscience des patients. Nous avons montré que ces jugements subjectifs reposent principalement sur les expressions faciales, absentes des échelles standardisées. Dans une troisième étude, nous avons mené une investigation longitudinale, multimodale et synchronisée du comportement, de l'activité cérébrale et cardiaque. Nous montrons la pertinence de notre outil pour analyser les modulations de ces modalités, détecter les patients présentant une dissociation cérébro-comportementale, et mettre en évidence des dissociations plus fines grâce à la granularité de nos mesures. Nous avons également analysé dynamiquement les couplages entre ces modalités en fonction du contexte environnemental, et montré que ces couplages sont absents chez les patients en coma mais tendent à réapparaître avec la récupération. Ce travail ouvre de nombreuses perspectives cliniques, en offrant un moyen d'affiner l'évaluation de la récupération de la conscience, et théoriques, en contribuant à une compréhension plus intégrée des mécanismes de la conscience dans le cadre des modèles dynamiques d'interactions cerveau-corps-environnement.