

Avis de Soutenance

Monsieur Thomas HOLSTEIN

RECHERCHES BIOMEDICALES Neurologie, imagerie et santé mentale

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

L'influence de l'agentivité sur le traitement sensoriel : le rôle des prédictions et de l'attention dans la perception visuelle

Travaux dirigés par Monsieur Jean-Christophe SARRAZIN, Monsieur Andrea DESANTIS et Monsieur Bruno BERBERIAN

Soutenance prévue le **vendredi 20 mars 2026** à 14h00

Lieu : Bâtiment de l'Ecole de l'AIR BASE 701 13661 Salon Cedex AIR,
Salle : de soutenance

Composition du jury proposé

M. Jean-Christophe SARRAZIN	Directeur de recherche	ONERA, INT, Aix Marseille Université	Directeur de thèse
M. Patrick HAGGARD	Full professor	University College London (UCL)	Rapporteur
Mme Céline PAEYE	Maîtresse de conférences	Université Paris Cité	Rapporteuse
Mme Marine VERNET	Chargée de recherche	Inserm Lyon (CRNL)	Examinatrice
M. Valérian CHAMBON	Directeur de recherche	CNRS, Ecole Normale Supérieure (ENS),	Président
M. Bruno BERBERIAN	Directeur de recherche	ONERA, AMU	Co-directeur de thèse
M. Andrea DESANTIS	Directeur de recherche	ONERA, Aix Marseille Université	Co-directeur de thèse

Mots-clés : Agentivité, Traitement sensoriel, Perception visuelle, Prédications sensorielles, Action, Attention

Résumé :

Le fait d'agir, accompagné par l'expérience subjective d'être l'auteur de ses actions et de leurs conséquences, est communément désigné sous le terme d'agentivité. A priori banale, l'agentivité constitue pourtant l'une des bases de la conscience de soi. En outre, la perception sensorielle est reconnue pour être modulée par l'agentivité. Un phénomène emblématique de cette modulation est l'atténuation sensorielle. Celle-ci renvoie au fait que les conséquences sensorielles d'une action intentionnelle sont perçues comme moins intenses que des stimuli identiques qui seraient produits par autrui ou par une machine. Cette atténuation peut se mesurer sur le plan neurophysiologique à travers une diminution des réponses sensorielles. Les théories du contrôle moteur expliquent cette influence grâce aux prédictions sensorielles inhérentes à notre propre action, qui annuleraient ou atténueraient le traitement des conséquences prédites de l'action. Cependant, l'hétérogénéité des

effets rapportés dans la littérature amène à considérer des mécanismes alternatifs et d'autres facteurs d'influence, tels que les processus attentionnels. En intégrant les cadres Bayésiens de la perception, cette thèse visait à mieux comprendre l'influence de l'agentivité sur le traitement sensoriel. Plus spécifiquement, l'objectif était d'examiner le rôle des prédictions sensorielles et de l'attention top-down dans le domaine visuel. Les prédictions sensorielles renvoient ici à la probabilité d'occurrence d'un événement sensoriel, tandis que l'attention top-down reflète sa pertinence pour le but de l'agent. Pour cela, nous avons mené cinq études expérimentales, certaines combinant des données comportementales et électroencéphalographiques (EEG). Sur le plan comportemental, les résultats indiquent que les prédictions sensorielles pertinentes vis-à-vis de la tâche, y compris lorsqu'elles sont issues d'une action intentionnelle, améliorent la sensibilité perceptive. Toutefois, cette facilitation perceptive n'est plus observée lorsque la sélection de l'action est imposée ou que le contexte expérimental rend les conséquences prédites de l'action peu informatives. Sur le plan neurophysiologique, les analyses univariées (ERP), multivariées (MVPA) et des modèles de diffusion suggèrent que les prédictions sensorielles et l'attention optimisent conjointement le traitement de l'information, au moins à des stades perceptifs tardifs. Dans l'ensemble, nos résultats soulignent l'importance de l'intention et de l'attention dans les modulations sensorielles associées à l'agentivité. Cette thèse contribue à la fois aux neurosciences cognitives et à l'ingénierie cognitive, en réponse aux enjeux posés par l'automatisation croissante des systèmes et à ses effets sur l'agentivité humaine.

Summary:

Acting with the subjective experience of being the author of one's actions and their consequences is commonly referred to as agency. Agency is one of the key aspects of self-consciousness. Moreover, sensory perception is known to be modulated by agency. A hallmark phenomenon of this modulation is sensory attenuation, which refers to the fact that self-generated sensory events are perceived as less intense than the same events when they are externally generated. This attenuation can be observed at the neurophysiological level through a reduction in sensory responses. Motor control theories account for this influence by invoking sensory predictions inherent to one's own actions, which would cancel or attenuate the processing of predicted action outcomes. However, the heterogeneity of effects reported in the literature calls for the consideration of alternative mechanisms and additional factors, such as attentional processes. By integrating Bayesian frameworks of perception, this thesis aimed to achieve a better understanding of the influence of agency on sensory processing. Specifically, the aim of this thesis was to examine the respective roles of sensory predictions and top-down attention in the visual domain. Here, sensory predictions refer to the probability that a sensory event occurs, whereas top-down attention reflects its relevance to the agent's goal. To this end, we conducted five experimental studies, some of which combined behavioral and electroencephalographic (EEG) data. At the behavioral level, the results indicate that task-relevant sensory predictions, including those generated by intentional actions, enhance perceptual sensitivity. However, this perceptual facilitation is no longer observed when action selection is externally imposed or when the experimental context makes the predicted action outcomes minimally informative. At the neurophysiological level, univariate (ERP) and multivariate (MVPA) analyses and drift diffusion modelling suggest that sensory predictions and attention jointly optimize information processing, at least at late perceptual stages. Overall, our findings highlight the critical roles of intention and attention in sensory modulations related to agency. This thesis contributes to both cognitive neuroscience and cognitive engineering, addressing the challenges posed by the increasing automation of systems and its impact on human agency.

LE DOYEN

Georges LEONETTI