

# Avis de Soutenance

Madame Alizee PANN

RECHERCHES BIOMEDICALES Neurologie, imagerie et santé mentale

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés  
*Apports de la neuroimagerie fonctionnelle et de la neuropsychologie à l'évaluation des dysfonctionnements cérébraux post-lésionnels*

Travaux dirigés par Monsieur Maxime GUYE et Monsieur Jan-Patrick STELLMANN

Soutenance prévue le **mercredi 24 juin 2026** à 14h00

Lieu : Bât Principal Médecine, 27 Boulevard Jean Moulin, 13005 Marseille

Salle : de visioconférence

## Composition du jury proposé

M. Maxime GUYE	Professeur des universités - praticien hospitalier	Aix Marseille Université, AP-HM, CRMBM	Directeur de thèse
M. Jan-Patrick STELLMANN	Maître de conférences - praticien hospitalier	AMU, AP-HM, CRMBM	Co-directeur de thèse
M. Olivier GAVARRY	Maître de conférences	Université de Toulon	Examineur
Mme Blanche BAPST	Maître de conférences - praticien hospitalier	APHP	Rapporteuse
M. Eric WAGNAC	Professeure des universités	Ecole Technique Supérieure	Rapporteur
M. Frédéric CASTINETTI	Professeur des universités - praticien hospitalier	Aix Marseille Université, AP-HM, MMG	Président
M. Henry DUFOUR	AMU, AP-HM	Invité	

**Mots-clés :** Neuroimagerie fonctionnelle, Neuropsychologie clinique, Plasticité cérébrale, Dysfonctionnements cérébraux, Réseaux corticaux, Traumatismes crâniens légers

## Résumé :


L'évaluation des dysfonctionnements cérébraux post-lésionnels demeure largement structurée par le modèle anatomo-clinique. Si ce cadre a constitué un fondement majeur pour le développement de la neurologie, il atteint ses limites lorsque certaines manifestations cognitives et fonctionnelles excèdent la topographie de la lésion visible ou surviennent en l'absence d'anomalie décelable à l'imagerie conventionnelle. Les conséquences d'une atteinte cérébrale ne peuvent être comprises comme le seul effet local d'une lésion, mais doivent être envisagées comme l'expression d'une désorganisation fonctionnelle affectant des systèmes distribués, dans un contexte où les capacités de compensation et de plasticité restent limitées. Ce manuscrit repose sur une conception du cerveau comme système de réseaux corticaux et sous-corticaux distribués, parallèles et interconnectés, au sein desquels l'intégrité fonctionnelle dépend de la dynamique des interactions

entre structures spécialisées. Il interroge les apports conjoints de la neuroimagerie fonctionnelle et de la neuropsychologie à l'évaluation de dysfonctionnements cérébraux dont la réalité clinique ne se réduit pas à la seule visibilité structurelle. Ainsi, l'articulation des données de l'imagerie fonctionnelle et de l'évaluation neuropsychologique est ici discutée pour objectiver, décrire et interpréter les altérations qui échappent partiellement à l'examen morphologique standard. L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), l'imagerie de perfusion cérébrale par ASL et la stimulation magnétique transcrânienne (TMS) sont ici envisagées comme des outils complémentaires permettant d'explorer in vivo l'organisation fonctionnelle cérébrale, tandis que l'évaluation neuropsychologique, lorsqu'elle est sensible, ciblée et longitudinale, permet de corréliser ces perturbations à leurs expressions cognitives et cliniques. L'enjeu n'est donc pas seulement de constater un déficit, mais de mieux comprendre la relation entre dynamique cérébrale, performance cognitive et possibilités de récupération. Les travaux développés et présentés dans ce manuscrit soutiennent cette approche à partir de situations expérimentales et cliniques convergentes. Un premier axe démontre, à partir d'un protocole de TMS guidé par IRMf qu'une perturbation ciblée, transitoire et réversible de l'activité d'un nœud cortical peut suffire à altérer la fonction d'identification du corps. Un second axe, consacré à la neurochirurgie fonctionnelle, souligne que la cartographie cérébrale peropératoire ne constitue pas seulement un outil d'aide à la décision chirurgicale, mais également un modèle d'exploration de l'organisation cérébrale humaine, mettant en évidence une plasticité corticale possible mais contrainte. Enfin, l'étude du traumatisme crânio-cérébral léger montre qu'une augmentation de l'asymétrie de perfusion cérébrale en phase aiguë post-commotion est associée à une altération des performances dans les domaines de la concentration et de la mémoire, en faveur d'une désorganisation fonctionnelle cérébrale transitoire. Ce manuscrit plaide ainsi pour une approche intégrative des dysfonctionnements cérébraux post-lésionnels, fondée sur l'articulation entre neuroimagerie fonctionnelle et neuropsychologie. Il montre que cette complémentarité permet d'affiner l'objectivation et l'interprétation de troubles qui ne peuvent être pleinement saisis par la seule imagerie structurelle, et contribue à renouveler leur compréhension dans une perspective de neurosciences cliniques centrée sur les réseaux.

### **Summary:**

The assessment of post-lesional brain dysfunction remains largely structured around the anatomo-clinical model. Although this framework has provided a major foundation for the development of neurology, it reaches its limits when certain cognitive and functional manifestations extend beyond the visible topography of the lesion or occur in the absence of any abnormality detectable on conventional imaging. The consequences of brain damage cannot be understood merely as the local effect of a lesion, but must instead be viewed as the expression of a functional disorganisation affecting distributed systems, within a context in which the capacities for compensation and plasticity remain limited. This manuscript is based on a conception of the brain as a system of distributed, parallel and interconnected cortical and subcortical networks, within which functional integrity depends on the dynamics of interactions between specialised structures. It examines the combined contributions of functional neuroimaging and neuropsychology to the assessment of cerebral dysfunctions whose clinical reality cannot be reduced to structural visibility alone. Accordingly, the integration of functional imaging data and neuropsychological assessment is discussed here in order to identify objectively, describe and interpret alterations that are partially missed by standard morphological examination. Functional magnetic resonance imaging (fMRI), ASL cerebral perfusion imaging, and transcranial magnetic stimulation (TMS) are considered here as complementary tools for exploring the functional organisation of the brain in vivo, whilst neuropsychological assessment, when sensitive, targeted and longitudinal, makes it possible to relate these disturbances to their cognitive and clinical manifestations. The challenge, therefore, is not merely to identify a deficit, but to better understand the relationship between brain dynamics, cognitive performance, and the potential for recovery. The work developed and presented in this

manuscript supports this approach through converging experimental and clinical findings. A first strand demonstrates, using an fMRI-guided TMS protocol, that a targeted, transient and reversible disruption of activity within a cortical node may be sufficient to impair self-other discrimination based on bodily information. A second strand, devoted to functional neurosurgery, highlights that intraoperative brain mapping is not only a tool to aid surgical decision-making, but also a model for exploring human brain organisation, revealing a cortical plasticity that is possible but constrained. Finally, research into mild traumatic brain injury shows that increased asymmetry in cerebral perfusion during the acute post-concussion phase is associated with impaired performance in the areas of concentration and memory, suggesting a transient functional brain disorganisation. This manuscript thus advocates an integrative approach to post-lesional brain dysfunction, based on the articulation between functional neuroimaging and neuropsychology. It demonstrates that this complementarity enables a more refined assessment and interpretation of disorders that cannot be fully captured by structural imaging alone, and contributes to a renewed understanding of these disorders from a network-centred clinical neuroscience perspective.

**LE DOYEN**  
  
**Georges LEONETTI**