



« IRM 7T : apport pour une caractérisation précoce des atteintes tissulaires dans la SLA ? »

CRMBM-CEMEREM (CNRS, Aix-Marseille Université, APhM)

<https://crmbm.univ-amu.fr/>

Grâce à une amélioration de la résolution spatiale et à l'émergence de nouveaux contrastes, l'IRM à Ultra Haut Champ (7 Tesla) offre de nouvelles perspectives pour la caractérisation des pathologies médullaires par rapport aux examens IRM classiquement réalisés à 3T [1,2].

Combinées à l'imagerie paramétrique (IRM de diffusion, IRM morphologique, relaxométrie) [3], ces hautes résolutions spatiales offrent de nouvelles opportunités pour étudier la **dégénérescence au sein des sous-structures de la moelle épinière** [4].

Dans le cadre de ce stage, tirant profit de techniques récemment développées pour l'analyse des images acquises à 7T [5,6], nous nous intéresserons aux atteintes tissulaires qui se produisent dans la **Sclérose Latérale Amyotrophique (SLA)** [7], une maladie des neurones moteurs.

Le stage sera réalisé au **CRMBM-CEMEREM**, en collaboration avec le **Service de Neurologie et des Maladies neuromusculaires de l'Hôpital de la Timone**.

Les missions principales de l'étudiant(e) recruté(e) seront :

- d'améliorer les outils de post-traitements nécessaires à l'analyse des données acquises sur patients en y intégrant les approches récemment développées [5,6],
- de quantifier les paramètres IRM mesurés dans différentes régions d'intérêt, au cours du temps, et par rapport différentes populations saines et pathologiques appariées,
- d'évaluer l'apport de l'IRM quantitative à 7T (détection précoce des atteintes tissulaires ? profil des atteintes dans la substance grise ? caractérisation plus fine des atrophies ?) en corrélation avec différents scores cliniques collectés au cours du suivi longitudinal des patients, notamment le score MUNIX (Motor Unit Number Index) .

Le contenu et les priorités du stage seront adaptés en fonction de la durée du stage (3 ou 6 mois).

Durant sa période de stage, l'étudiant(e) pourra participer aux explorations IRM à 7T, aux évaluations cliniques, et aux staffs scientifiques. Dépendamment du degré d'avancement, les résultats obtenus pourront faire l'objet d'une soumission en congrès. L'étudiant(e) bénéficiera d'une formation pratique et théorique sur la sécurité IRM.

Les **compétences requises pour ce stage** sont de très bonnes connaissances en traitement d'images (Matlab/Python), informatique, et statistiques ; un bon niveau d'anglais (lu/écrit) ; de la curiosité ; une grande motivation ; de l'autonomie dans le travail et une bonne capacité d'intégration dans une équipe pluridisciplinaire. De bonnes connaissances en imagerie sont un plus.

Une lettre de motivation, un CV, les 2 derniers relevés de notes et un court descriptif des enseignements et expériences potentielles en imagerie, post-traitement et statistiques, devront accompagner la candidature

Date limite : 31 décembre 2023. **Contact** : Virginie Callot / virginie.callot@univ-amu.fr

Publications du groupe relatives au sujet :

- [1] B. Testud, N. Fabiani, S. Demortière, Samira Mchinda, N.Laines Medina, J. Pelletier, M. Guye, B. Audoin, JP Stellmann, V.Callot, Contribution of the MP2RAGE 7T sequence in multiple sclerosis lesions of the cervical spinal cord, *AJNR*, 2023, Sep;44(9):1101-1107
- [2] V. Callot, A. Massire, M. Guye, S. Attarian, A. Verschuere, Visualization of gray matter atrophy and anterior corticospinal tract signal hyperintensity in ALS using 7T MRI, *Neurology*, 2021, 96(23):1094-95
- [3] A. Massire, M. Taso, P. Besson, M. Guye, JP. Ranjeva, V. Callot, High-resolution multi-parametric quantitative magnetic resonance imaging of the human cervical spinal cord at 7T, *Neuroimage*, 2016, 143, 58-59
- [4] A. Massire, H. Rasoanandrianina, M. Guye, V. Callot, Anterior fissure, central canal, posterior septum and more: new insights into the cervical spinal cord gray and white matter regional organization using T₁ mapping at 7T, *Neuroimage*, 2020, 205: 116275
- [5] N.J. Laines Medina, C. Gros, J. Cohen-Adad, V. Callot, A. Le Troter, 2D Multi-Class Model for Gray and White Matter Segmentation of the cervical spinal cord at 7T, *arXiv* : 2110.06516, 2021
- [6] A. Le Troter, N. J. L. Medina, S. Mchinda, J. Cohen-Adad, V. Callot. AMU7T: a 3D qT1 and T2*w high-resolution in vivo template with refined WM / GM parcellation dedicated to 7T spinal cord MR analyses. *ISMRM meeting 2023*
- [7] H. Rasoanandrianina, AM. Grapperon, M. Taso, OM. Girard, G. Duhamel, M. Guye, JP. Ranjeva, S. Attarian, A. Verschuere, V. Callot Region-specific impairment of the cervical spinal cord (SC) in amyotrophic lateral sclerosis: a feasibility study using SC templates and quantitative MRI (DTI/ihMT), *NMR Biomed*, 2017, 30(12):e3805.